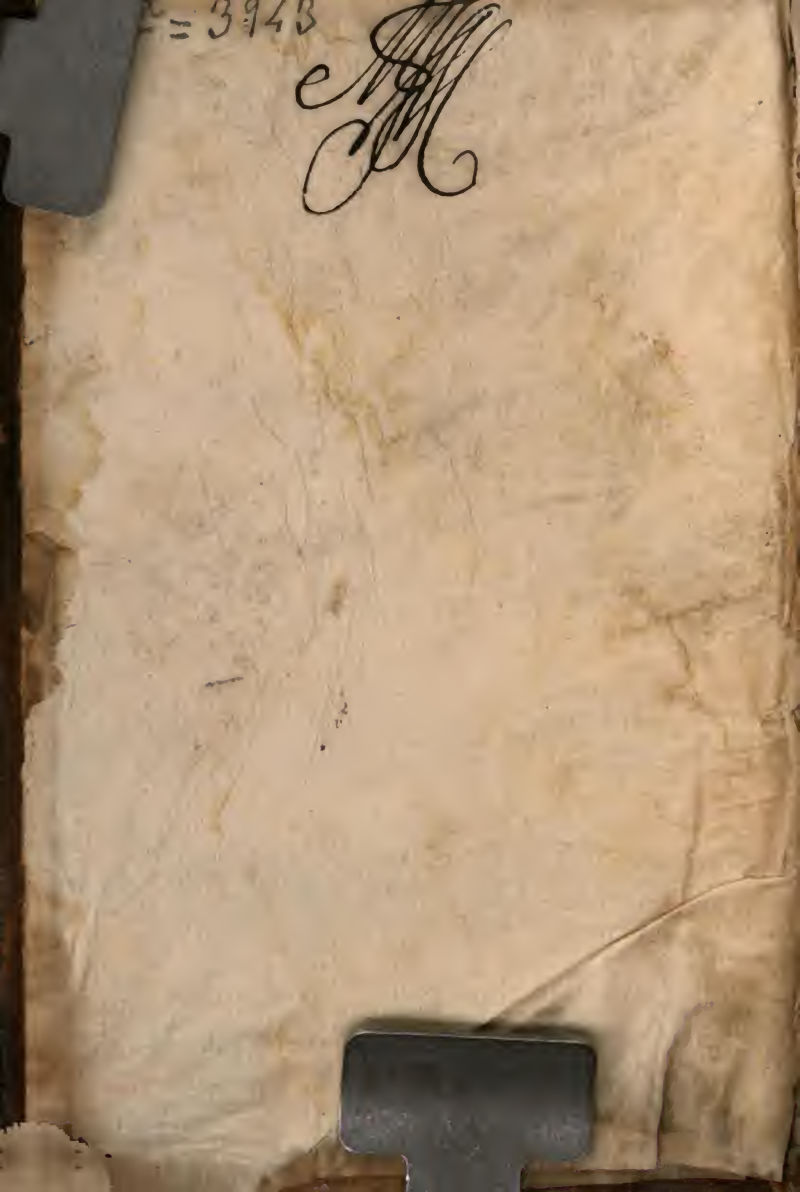



=3943



Les
TRAVAUX DE MARS
ou
L'ART DE LA GUERRE
Tome Second.

avec Privilege



LES TRAVAUX DE MARS, OU L'ART DE LA GUERRE.

TOME SECOND.

CONTENANT

La maniere de conſtruire & de fortifier toutes ſortes de Villes & de Places ; ſelon toutes les diverſes manieres qui ont été inventées juſqu'à preſent par les plus Sçavans Auteurs, & les plus Fameux Ingenieurs qui ont traitté de cette Science : comme ERRARD, MAROLOIS, FRITACH, STEVIN, DOGEN, MARCHI, SARDI, DE-VILLE, le COMTE DE PAGAN & autres. Avec des Remarques ſur les avantages & les deſavantages de leurs Methodes ; & le Parallele de leurs Conſtructions avec celle de l'Auteur, & d'amples Diſſertations pour & contre l'uſage des Cazemates, des Fauſſes-brayes, & des ſeconds Flancs : enſemble les raiſons de l'Auteur, pour les Flancs & les Cazemates de ſes Places.

DEDIEZ AU ROY,

PAR ALLAIN MANESSON MALLET,
Maître de Mathematiques des Pages de la petite Ecurie de Sa Majeſté, cy-devant Ingenieur & Sergent-Major d'Artillerie en Portugal.

Derniere Edition, revûë, & corrigée d'un grand nombre de fautes qui étoient reſtées dans toutes les precedentes.



A LA HAYE,
Chez HENRI VAN BULDEREN, Marchand Libraire, dans le Pooten, à l'Enſeigne de MEZERAY.

M. DC. XCVI.
AVEC PRIVILEGE.



PREFACE.

J'Ai long-temps balancé ſur l'ordre que je devois tenir dans cette Seconde Partie, & aprés avoir beaucoup de fois conſulté mes Amis ſur mes ſcrupules, je me ſuis enfin determiné ſur cette Lettre que m'envoya un des plus zelez d'entr'eux. Je veux bien la rapporter icy, non ſeulement parce qu'elle fait à ma décharge, mais encore parce qu'elle eſt pleine de Reflexions, qui peuvent ſervir ſur d'autres matieres.

MONSIEUR,

On dit que vous avez changé le deſſein que vous aviez fait d'examiner dans vôtre Livre de Fortification les differentes Maximes des fameux Autheurs qui ont traité le même ſujet, & que par un ſentiment de modeſtie vous craignez qu'on n'empoiſonne vôtre intention, & qu'on ne vous accuſe d'avoir voulu donner quelque atteinte à la reputation de ces Grands Hommes. Mais parce qu'il ſe rencontrera quelques mauvais interpretes de vos deſſeins, faudra-t-il que vous priviez le Public de ce qu'il y a de meilleur

dans

dans la Science que vous expliquez, & que vous ſupprimiez la ſeule choſe qui peut donner les veritables lumieres dont les Hommes du Métier ont beſoin? Vous ne nous donnerez pas une Cenſure, mais une Diſſertation, & ce ne ſerá pas juger ſouverainement que de dire vôtre penſée. Les Honnêtes Gens diſtingueront toûjours bien la critique d'un Homme qui veut chicaner, d'avec celle d'un Homme qui veut faire des Remarques. Et qu'ont fait, aprés tout, les mêmes Autheurs que vous voulez épargner, par une délicateſſe un peu trop ſcrupuleuſe? Ils n'ont pas écrit tous en un même temps, & à remonter de l'un à l'autre, il faudroit donc conclure que celuy qui travailloit aprés un autre, auroit voulu déchirer celuy qui l'avoit precedé; car ils ne ſont jamais convenus des mêmes Maximes. Les Sciences & les Arts ne ſeroient pas ſi floriſſans que nous les voyons, ſi chacun ne s'étoit picqué d'une loüable émulation pour rencherir les uns ſur les autres. Le Silence regneroit dans le Barreau & dans les Ecoles, ſi dés qu'un Orateur a parlé, il faloit que chacun ſouſcrivît à ſon ſentiment. L'uniformité des penſées eſt une marque de ſtupidité; Et ſans ſortir de nos Mathematiques, les ſçavantes obſervations de nos derniers Aſtronomes auroient été bien frivoles, s'il avoit falu ſe tenir au Syſteme de Ptolomée. Nôtre ſiecle auroit été privé du ſecret merveilleux des Logarithmes, de celuy du Teleſcope, des Pendules, & de mille autres rares inventions, s'il n'eût produit des Hommes qui ont oſé r'envier ſur tant de grands Genies de l'Anti-

l'Antiquité. Vous sçavez ce beau mot qui est si commun parmy les Doctes, Multùm egerunt qui ante nos fuerunt, sed non peregerunt. *Vous porteriez, vous autres Messieurs, le nom d'Ingenieurs bien mal à propos, si vos talens étoient bornez aux simples connoissances que vos Devanciers vous ont laissées. Dans cet Art, & dans toutes les autres Notions de l'Esprit, on s'accommode aux conjonctures des temps, & selon les nouveaux accidens on cherche de nouveaux remedes. Qui doute que si ces grands Hommes de l'Antiquité vivoient à present, ils ne fissent eux-mêmes des Retractations de beaucoup de leurs Maximes? Et personne ne les en blâmeroit; car s'ils n'ont pas fait les choses dans l'exacte perfection, on peut dire d'eux ce que disoit Seneque avec tant d'esprit des méchantes Poësies de Ciceron:* Non fuit Ciceronis hoc vitium, sed temporis. *En un mot, Monsieur, vôtre circonspection ne sera pas expliquée aussi favorablement que vous le pensez, & quand vous paroîtrez indulgent pour les fautes d'autruy, on croira que c'est dans l'esperance que tour à tour, on le sera aussi pour les vôtres; & que vôtre silence viendra plûtôt de vôtre timidité que de vôtre discretion. Mais dites-moy si ces Autheurs-là, & si generalement tous les autres qui se sont sacrifiez au Public, ont pretendu qu'on n'oseroit dire mot de leurs productions? Il faut que vous vous abandonniez à la même destinée qu'ils ont euë: On ne vous épargnera pas: Et bien vous en prendra d'avoir répondu par avance, & d'avoir*

 encore

encore à present deux fortes raiſons à oppoſer de vive voix, mais deux raiſons qui valent les deux meilleurs Problemes d'Euclide, c'eſt l'Experience de vos ſervices paſſez, & l'offre d'aller eſſuyer le feu, autant en Soldat qu'en Geometre, quand l'honneur de ſervir le Roy vous y appellera. C'eſt-là que la diſpute eſt glorieuſe, & la bravoure legitime. Il ſera alors permis à qui voudra, de ſe battre & de ſe couvrir à la MAROLOISE *& à la* DOGEN. *Mais en attendant, pourquoy ne pas faire un paiſible & juſte diſcernement de toutes leurs Maximes? Malgré vôtre modeſte Politique voicy un party à prendre, qui eſt fort honnête. Les gens qui portez de paſſion pour quelqu'un de ces Autheurs, crieront le (qui vive) en leur faveur, ne le feront que par un Eſprit ou de préoccupation, ou de curioſité, ou de bizarrerie. Contentez tout-à-la-fois ces trois ſortes de perſonnes: Donnez-leur dans vôtre Livre ce que tous les autres Livres ont de plus eſſentiel pour la Fortification. Ce Recueil s'accommodera au goût de tout le monde, & chacun y choiſira ce qu'il voudra preferer. Tous ces Fameux Ingenieurs que le Temps, le Climat & les ſentimens ont ſi fort ſeparez l'un de l'autre, ſe vont trouver enſemble par vôtre moyen. Jamais Officier ne fit de ſi belles Troupes, & vôtre Livre aura quelque choſe d'invincible, quand il aura fait un Corps conſiderable de tous ces grands Hommes. Aprés cela de quoy vous accuſera-t-on? Sera-ce les vouloir détruire que de les produire de la ſorte; & ſi quelqu'un d'eux eſt encore employé & ſuivi dans ſes Maximes*

pour

pour la Construction, ou pour la Conqueste d'une Place, ne luy aurez-vous pas fait reprendre le Piquet d'une main & le Mantelet de l'autre? Ainsi vous aurez servy en quelque façon à les deterrer. Voilà justement ce que vous demandent ce grand respect & cette profonde estime que vous avez pour eux, & voilà les raisons que j'ai données à tous nos amis pour justifier le dessein de vôtre seconde Partie. Je leur ay promis que vous y cederiez, parce que j'ai toûjours crû que vous sçaviez trop-bien la Guerre pour ne pas ceder à la force absoluë de la Raison, & pour ignorer que la resistance est criminelle quand elle tient plus de l'opiniastreté que du devoir. Me voilà donc assuré d'avoir vaincu celuy qui enseigne l'Art de vaincre: je vous auray contraint de chicaner le Terrain contre tant de Grands Autheurs; mais aprés ma Victoire vous ne verrez jamais rien de plus soûmis que

Vôtre tres-affectionné serviteur & amy,

G. GUILLET DE S. GEORGES.

Je me suis donc rendu aux raisons d'une Lettre si persuasive, & je ne donne pas seulement au Public les Methodes de Fortifier de nos plus Sçavans Autheurs; mais encore les differentes Reflexions que j'ay faites sur les Maximes de chacun d'eux. Qu'on ne s'étonne pas d'y trou-

ver quelquefois des redites. Quand ils ſe ſont rencontrez comme de concert dans un même ſentiment, on n'a pû les combattre que par les mêmes raiſons. D'ailleurs je me ſuis imaginé que s'il ſe trouvoit quelque Curieux qui affectât particulierement quelqu'une de ces differentes Methodes, il ſe contenteroit de voir ce que j'oppoſe aux autres. Chacun de ces grands Hommes a pretendu que la bonne Défenſe d'une Place dépendoit de faire grand Feu; & moy je pretens faire ce grand feu de durée, en rendre l'effet inévitable, en aſſurer la défenſe, & la couvrir avantageuſement contre l'eſtort de l'Ennemy. C'eſt-là l'eſſentiel de la Fortification; le reſte n'eſt guere conſiderable. Auſſi je prie les perſonnes qui examineront mon Livre, de s'examiner eux-mêmes; & s'ils ſont gens de Cabinet & de ſpeculation, de ne pas prononcer ſouverainement ſur une choſe qui ne doit être jugée que par les gens qui ont du ſervice. C'eſt ainſi qu'il faut venir au fait, & ne pas confondre une Theorie mal digerée avec une Pratique bien entenduë.



TABLE

DES

CHAPITRES

Contenus dans le Second Tome

DES

TRAVAUX DE MARS,

OU

L'ART DE LA GUERRE.

LIVRE TROISIE'ME.

De la Construction des Places selon divers Autheurs, & de l'avantage de leurs Methodes.

CHAPITRE PREMIER.

CHAPITRE II.

CHAPITRE III.

CHAPITRE IV.

CHA-

CHAPITRE V.

CHAPITRE VI.

CHAPITRE VII.

CHA-

CHAPITRE VIII.

CHAPITRE IX.

CHAPITRE X.

CHAPITRE XI.

Con-

CHAPITRE XII.

CHAPITRE XIII.

LIVRE QUATRIE'ME.

Des Instrumens & des Materiaux qui servent à l'élevation des Remparts, des Parapets & du Revêtissement des Places.

CHAPITRE PREMIER.

Noms

CHAPITRE II.

CHAPITRE III.

Fin de la Table des Chapitres du Second Volume.

LES

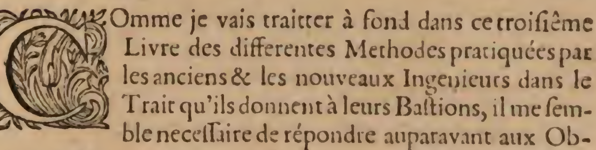
LES TRAVAUX DE MARS, OU L'ART DE LA GUERRE.

LIVRE TROISIÉME.

De la Construction des Places selon divers Auteurs, & de l'avantage & desavantage de leurs Methodes.

CHAPITRE PREMIER.

Raisons de la Construction de l'Auteur.



COmme je vais traitter à fond dans ce troisiême Livre des differentes Methodes pratiquées par les anciens & les nouveaux Ingenieurs dans le Trait qu'ils donnent à leurs Bastions, il me semble necessaire de répondre auparavant aux Objections de ceux qui rejettent entierement l'usage des Bastions, de quelque façon qu'ils puissent être construits. En suite j'exposerai les raisons qui m'ont empêché de suivre les Methodes qui ont été pratiquées jusqu'à present pour la construction des Bastions, & celles qui m'ont obligé d'en prendre une particuliere.

Objections contre l'usage des Bastions.

I. CEux qui condamnent absolument l'usage des Bastions disent, qu'une Enceinte se flanque assez d'elle même, quand elle est disposée en Angles saillans & rentrans, pour former ces sortes de Pointes, que les Ingenieurs appellent *Redents* : comme sont ceux qui sont marquez des lettres BCD, DEF, FGH, &c de la Place marquée A.

II. Que la Construction des Bastions H, I, K, &c. sur l'Enceinte d'une Place fait ordinairement détruire la moitié des Edifices de la Ville, & ruine les Habitans par la démolition de leurs maisons qu'il faut raser, pour donner place au Terrain des Bastions; Et que cela même rend les Villes desertes & privées de la défense des Habitans, qui faute de logemens se retirent ailleurs; ce qui n'arriveroit pas, si la Place étoit fortifiée à Redents, qui d'ordinaire suivent l'alignement des maisons de la Ville.

III. Que les frais de l'Elevation des Bastions épuisent les Finances du Prince, où celles de la Place a fortifier.

IV. Que les Places fortifiées avec des Redents, ayant moins d'enceinte à défendre que celles qui sont fortifiées de Bastions, ne demandent pas une Garnison si nombreuse : Car la quantité des Soldats est toûjours à charge aux Habitans.

V. Que la longueur des côtez des Redents donne moyen aux Assiegez d'y mettre quantité de pieces en Batterie pour empêcher le progrés des Travaux des Assiegeans; ce qui ne se peut faire si commodément sur l'Enceinte d'une Place fortifiée de Bastions, parce que les Faces de ces Bastions sont trop petites, & que leurs Flancs ne découvrent pas la campagne.

Réponse aux Objections que l'on fait contre l'usage des Bastions.

I. POur répondre à ces Objections par ordre, il me semble que dans la page 6. du premier livre de cét Ouvrage, j'ai fait voir assez que l'usage des Redents n'est pas avantageux pour la defense d'une Place, à cause que leurs Angles morts ou rentrans, CDE,


K
C
3
I
H
H
G
3

CDE, EFG, &c. ne sont ni vûs ni défendus de leurs côtez, à cause de la hauteur de leurs Murailles; ce qui n'arrive pas aux Bastions, quelque hauteur qu'ils puissent avoir; car les Flancs des uns découvrent & flanquent reciproquement les parties des autres: Ex. I, K, &c.

II. Quant à leur seconde Objection, on répond que les maisons, que l'on est quelquefois obligé d'abattre hors de l'Enceinte des Places pour avoir le Terrain necessaire à l'élevation des Bastions, ne sont pas en si grand nombre, ni d'un si grand prix que leur debris puisse ruiner les Habitans de la Ville, puisqu'on les achete selon leur valeur; quoique la plûpart ne soient ordinairement que de méchantes chaumieres occupées par de pauvres gens, plus à charge à la Ville, que propres à sa défense.

III. Leur troisiême Objection, touchant les frais de l'élevation des Bastions de la Place, est bien tôt détruite; en leur répondant, que les Souverains n'entreprennent jamais de faire fortifier des Places, qu'ils n'ayent auparavant pourvû à la dépense de leur Construction, soit qu'ils en tirent l'argent sur le païs en general, ou sur quelques droits d'entrée, ce qui fait insensiblement un fonds sans incommoder personne.

IV. Quant à leur quatriême objection, il est vrai que les Villes qui auroient leurs Enceintes seulement en Redents, auroient moins de circuit derriere leurs Murailles que n'en ont les Places fortifiées de Bastions; car ces dernieres ont plus d'Angles saillans, & plus de côtez; mais c'est justement par ce grand nombre de côtez que l'Enceinte de la Ville est mieux flanquée, & c'est de quoi il s'agit. Car d'objecter, qu'il faut une plus grande Garnison aux Places fortifiées de Bastions, qu'à celles qui n'ont que des Redents, cela ne fait rien contre l'utilité des Bastions, & jamais en bonne politique l'épargne n'a prévalu sur la sûreté de l'Etat.

V. Pour répondre enfin à leur cinquiême Objection, qui soûtient que par le moyen des longs côtez de leurs Redents leur Artillerie découvre toute la campagne, ce qu'on ne sçauroit faire aux Places fortifiées de Bastions; c'est encore pour cela même que les Ingenieurs rejettent l'usage des Redents, à cause que les Assiegeans peuvent en même temps d'une seule Batterie faire bréche & ruiner les deux côtez d'une Tenaille de Place, & y monter à l'assaut sans crainte d'être battus de revers, ce que l'on ne sçauroit faire aux Places fortifiées de Bastions; car le peu d'étenduë des Faces ne donne pas lieu d'y faire de grandes Bréches, & les Flancs, qui ne peuvent être vûs des Batteries de la campagne, battent toûjours de revers ceux qui voudroient insulter les Bréches.


5
K
C
I
G

Raiſons des Flancs des Baſtions de l'Auteur.

CEux qui auront vû ma Conſtruction des Places dans le chapitre IV. page 84. du premier livre de cét Ouvrage, auront ſans doute remarqué, que les Flancs de ma Methode ne ſont pas perpendiculaires ſur les Lignes de défenſe, comme ſont les Flancs d'Errard marquez AB, CD, &c. ni perpendiculaires ſur les Courtines, comme ſont ceux de Marollois, de De-Ville, &c. qui ſont marquez dans le Plan par les lettres EF, GH, &c. ni tout-à-fait perpendiculaires ſur les Lignes de Défenſe, comme les marquez IK, LM, &c. qui ſont du Comte de Pagan; mais qui forment des Angles de 98. degrez d'ouverture avec les Courtines, ainſi que ſont ceux de NO, PQ, &c.

Je dirai donc, que j'ay negligé les Flancs d'Errard, comme étant rrop cachez & trop petits pour l'uſage de mes Cazemates, qui en exigent de plus ouverts.

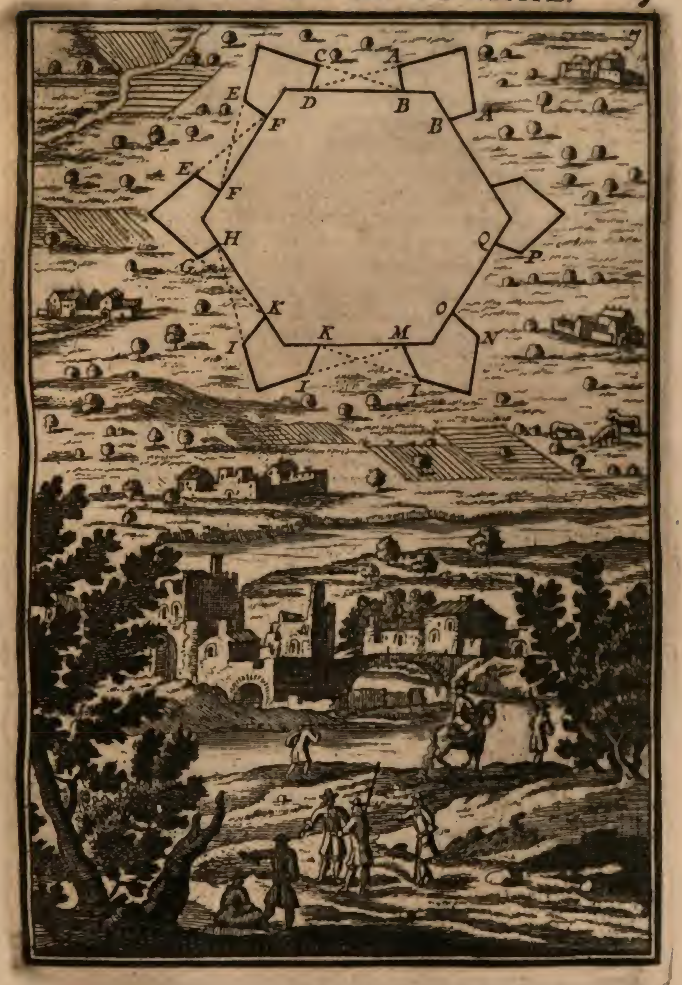
A l'égard des Flancs de Marollois, de De-Ville, & de quelques autres Auteurs; ils ſont à la verité plus dégagez que ces premiers; neanmoins étant encore trop petits pour y faire des Cazemates, comme je les demande, je les neglige, d'autant plus que leurs Merlons ne peuvent pas long-temps reſiſter aux injures du temps, ni à la violence des Contre-batteries de l'Aſſiegeant, à cauſe qu'ils ont des Angles trop aigus.

Je n'ai donc pas ſeulement rejetté les précedens, pour les raiſons que je viens de dire: mais j'ai auſſi negligé ceux du Comte de Pagan, qui pour être trop expoſez aux Batteries des Aſſiegeans, ne peuvent conſerver long-temps leur défenſe: & j'en ay établi d'une maniere qui leur donne les avantages des uns & des autres, ſans être ſujets à leurs défauts, comme je le ferai remarquer en les comparant dans la ſuite de cét Ouvrage.

Je dirai de plus, que dans les frequentes converſations que j'ay euës autrefois avec le Comte de Pagan, & dans les lumieres même qu'il m'a données pour la Theorie de cette Science, il m'a ſouvent témoigné qu'il n'entendoit nullement faire ſervir ces Flancs ainſi perpendiculaires ſur les Lignes de défenſe, à des Places qui n'auroient point de Cazemates, parce qu'ils ſeroient trop expoſez à l'Artillerie des Aſsiegeans, & qu'ils ne pourroient pas fournir de Contre-batterie, pour oppoſer à celle de l'ennemi.

Pour moi je croi être le premier qui ay établi cette nouvelle façon de faire les Flancs des Baſtions ſur une ouverture de 98. degrez, du côté de la campagne, au lieu de les faire perpendiculaires ſur les Courtines.

Mais

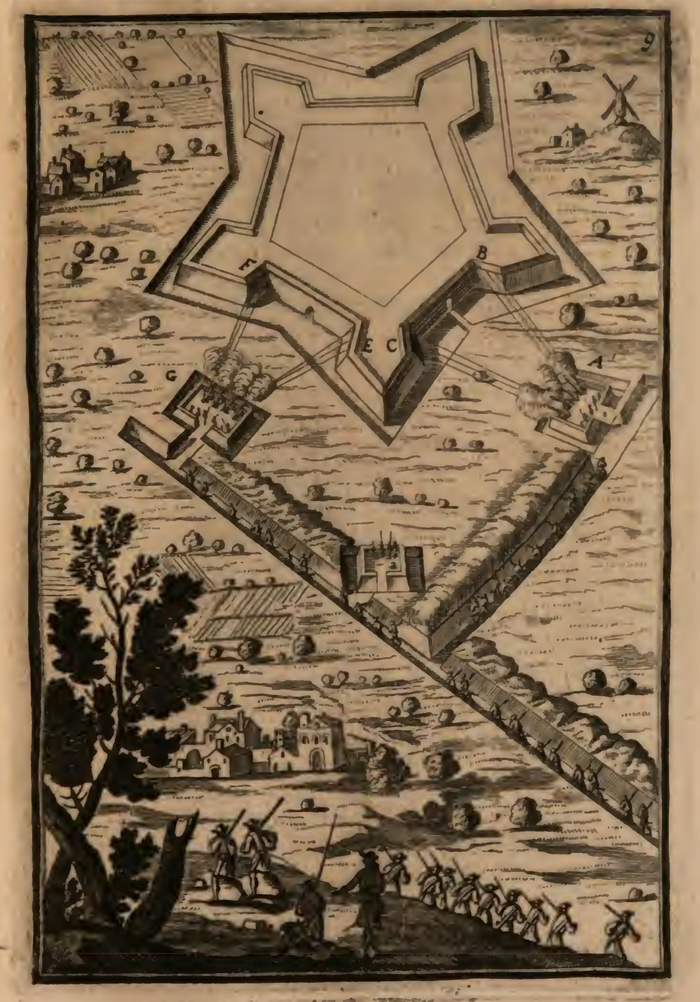

7
C
A
E
D
B
B
A
F
E
F
H
Q
P
G
K
O
K
M
N
I
I
I

Mais pour répondre à ceux qui me pourroient demander, quelles raisons m'ont obligé à quitter ainsi la situation perpendiculaire des Flancs sur les Courtines pour leur en donner une oblique ; je leur dirai, que j'ay remarqué que ces Flancs perpendiculaires flanquent bien à la verité les Faces obliquement ; mais qu'ils ne découvrent pas assez le Fossé, ni le dessus des Contrescarpes, & c'est à quoi doit servir un Flanc quand il est bien construit. De plus, je leur répondrois, que ces Flancs perpendiculaires étant trop petits pour donner une bonne défense, & que les miens étant plus grands que ceux-là, quoique construits sur de mêmes côtez de Polygone, & sur les mêmes Demi-gorges ; ils leur doivent donc être préferables : joint que sans rien ôter de la capacité des Bastions, les Faces des miens en deviennent plus petites que celles de tous les autres Auteurs ; & c'est un grand avantage : car leurs Faces étant plus grandes que les miennes, donnent plus de moyen à l'Assiegeant d'y faire de grandes bréches. L'on sçait combien ces grandes bréches donnent de difficultez aux Assiegez, sur tout lorsqu'ils sont en trop petit nombre pour pouvoir empêcher que l'Assiegeant ne s'y loge.

S'ils m'objectoient, pourquoi donc je n'ay pas suivi la construction des Flancs du Comte de Pagan, puisque les plus obliques sont les meilleurs : je leur dirois, que comme en toutes choses il y a une certaine mesure à garder, aussi je n'ay pas voulu suivre ceux de ce Comte, qui outre leur grande dépense pour leur construction, sont à ce qu'on dit trop exposez aux Batteries des Assiegeans, ainsi qu'on le peut remarquer dans le present Exemple, où la Batterie A peut battre en même temps les deux Flancs B & C d'une même Tenaille de Place ; ce qui ne se peut faire si avantageusement de la même Batterie aux Places qui n'ont pas leurs Flancs si découverts, comme sont ceux que je propose marquez E, F, au respect de la Batterie G, dont les boulets ne font que blanchir ou s'ensevelir dans les Parapets de ces mêmes Flancs, à cause qu'ils ne les frappent qu'en écharpe ou obliquement.

Mais aussi je n'ay pû m'accommoder de ceux de Marollois, de Dogen, de De-Ville, & des autres ; parce qu'ils ne découvrent pas assez les bréches des Bastions, & ne défendent pas assez le Fossé, ni les Contrescarpes. Ainsi gardant le milieu des deux partis, je joüis de leurs avantages sans être sujet à leurs imperfections.

De


9
F
B
E C
A
G

De la longueur des Courtines des Places de l'Auteur.

C'Est une chose toute decidée en matiere de Fortification, qu'un lieu est d'autant mieux fortifié, qu'il a plus de défense, & que celui qui est flanqué de deux côtez, est toûjours préferable à celui qui ne l'est que d'un.

De là on peut facilement conjecturer, que la Courtine qui est toûjours sous la défense des deux Flancs, qu'elle a à ses extremitez, est plus assurée, que la Face du Bastion, qui n'est flanquée que du seul Flanc qui la regarde.

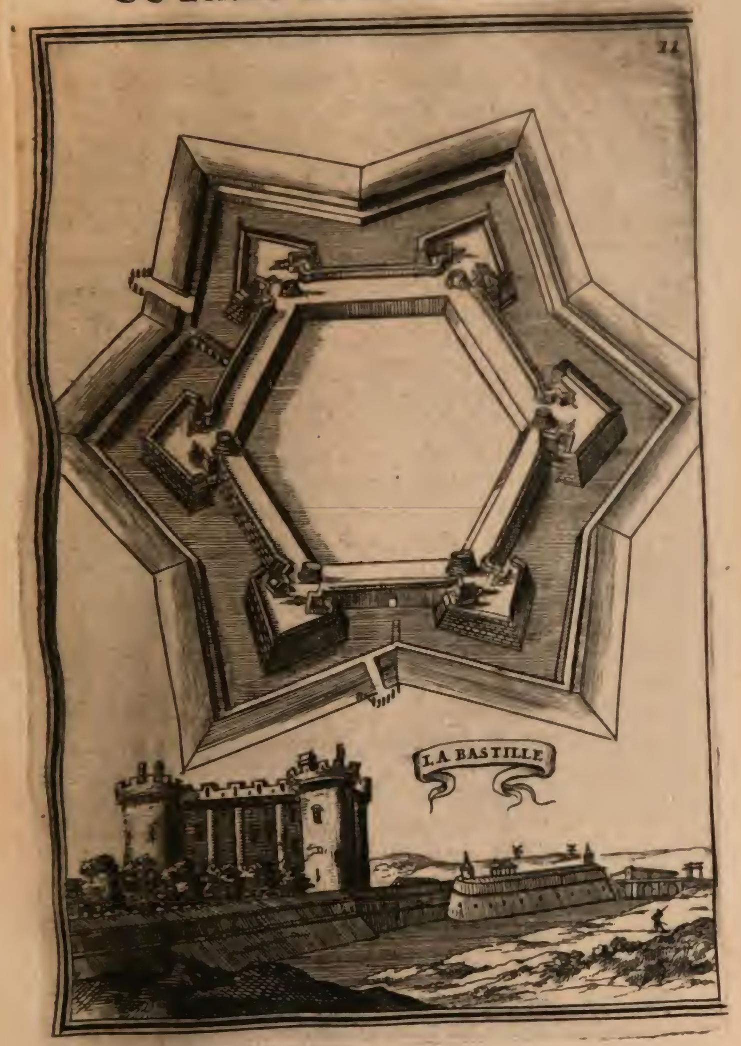
Ce qui fait qu'il faut préferer, sur un même côté du Polygone, les longues Courtines aux Faces qui sont & trop petites, & trop grandes; parce qu'aux petites Courtines les Bastions étant trop proches, ils se privent par leur propre hauteur de la defense raisonnable; & qu'entre deux Bastions trop proches un homme est à couvert par leur propre élévation. Outre que ces Bastions-là sont si grands, que le Fossé, qu'on fait devant une petite Courtine, ne fournit pas assez de terres pour les remplir, quelque profondeur qu'on lui donne.

De plus, les Faces de ces Bastions deviennent par ce moyen trop grandes, & leurs Flancs tellement petits, qu'on n'y sçauroit loger un nombre raisonnable de Mousquetaires pour la défense de la Place.

Ce n'est pas aussi qu'il faille faire les Courtines excessivement longues, quoi qu'elles soient la partie la plus forte de la Place; parce qu'en faisant les Courtines fort longues, elles rendent les Bastions qui sont à leurs extremitez, trop petits: car qui prolonge l'un, diminuë l'autre, & outre que ces petits Bastions sont incapables de recevoir les terres qu'on tirera du Fossé, pour petits qu'ils puissent être, c'est qu'ils n'ont pas assez de capacité pour faire des Cazemates dans leurs Flancs, ni des retranchemens sur leur Terre-plain.

Ainsi pour déterminer la juste longueur de ces Courtines, il faut qu'elles soient au côté de leur Polygone, comme trois sont à cinq.

Objec-


11
LA BASTILLE

Objections contre les Courtines.

I. TOus les Ingenieurs conviennent, qu'il ne faut pas construire les Courtines en rond, comme est la marquée AB, ni en Angle saillant, comme est celle de CDE; à cause que les unes & les autres empêchent, que les Flancs ne découvrent toute l'étenduë de la Courtine, & une bonne partie du Flanc opposé l'un à l'autre.

II. Quelques-uns disent, qu'il seroit plus avantageux de les faire toutes en Angles rentrans, commme on les voit en FGH, IKL, &c. que de les construire en ligne droite, comme est celle de MN.

III. Ils disent que leur sentiment est fondé sur les Maximes des plus habiles Ingenieurs, qui soûtiennent qu'une Place est d'autant plus forte, qu'elle est mieux flanquée, c'est-à-dire, que ses parties sont vûës par de plus grands côtez; ce qui arriveroit plûtôt aux Tenailles des Places, qui auroient des Courtines en Angles rentrans, qu'à celles qui les ont en ligne droite, comme sont celles que l'on construit tous les jours.

IV. Ils ajoûtent que par le moyen des Angles rentrans des Courtines, le Fossé, qui est devant, en est de beaucoup plus large, & fournit de la terre en abondance pour l'élévation des Remparts, des Cavaliers, & des Retranchemens necessaires pour la défense de la Place, outre qu'il donne de l'espace aux Assiegez pour combattre à couvert sous la défense de leurs Murailles.

Réponses


13
N
M
A
L
K
B
I
C
G
H
D
F
E

Réponses aux Objections contre les Courtines.

I. ON répond à ces Objections, qu'il est vrai que l'étenduë de la Courtine, qui forme un Angle rentrant, comme celle qui est marquée FGH, est plus longue qu'en ligne droite.

II. Mais il ne s'ensuit pas pour cela, que les coups qui partent d'un de ces côtez, comme GH, défendent mieux le pied de la Bréche, que si la Courtine étoit en ligne droite, principalement aux Places où il n'y a point de second Flanc; car l'Angle de l'Epaule O du Bastion attaqué arrête les coups qui viennent du côte GH.

III. Quant à la largeur du Fossé de devant la Courtine, dont ils se font une si grande affaire, il n'est toûjours que trop large selon les regles ordinaires, sans que pour l'augmenter il soit besoin de consumer à plaisir les Finances du Prince, & de ruiner une Ville par la démolition de ses maisons, pour faire place à la pointe de l'Angle rentrant FGH, qui n'apporte pas de plus grands avantages, que si la Courtine étoit en ligne droite.

IV. De dire que l'espace qui sera dans l'Angle rentrant du Fossé sera commode & favorable aux Assiegez pour s'y retrancher, ce n'est guere là le lieu où il faut songer à ces sortes de précautions, puisque les Attaques se font d'ordinaire aux Faces des Bastions, comme aux parties les plus foibles de toute l'Enceinte de la Ville.

De

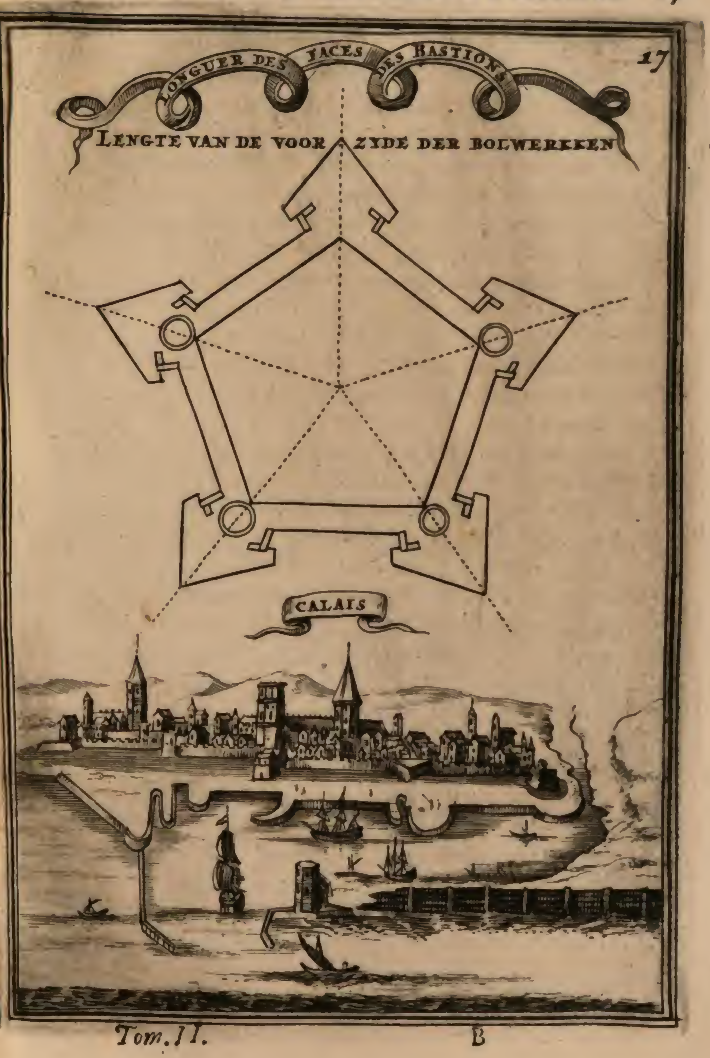

15

De la longueur des Faces des Bastions de l'Auteur.

LA Face d'un Bastion n'étant défenduë que d'un seul côté, & par cette raison étant la partie la plus foible de la Place, le moins de longueur qu'on lui peut donner est toûjours le meilleur, pourvû qu'en la faisant courte, on ne diminuë ni l'ouverture des Gorges, ni la longueur des Flancs, & que l'on conserve du Terrain pour construire des Cazemates dans ces Flancs, & un Cavalier dans chaque Gorge, & même qu'on puisse ménager dans la capacité du Bastion des Retranchemens qui retardent souvent la prise des Places.

Tous les Intelligens dans le Métier demeurent d'accord, que les Faces les plus petites sont les meilleures, & que si l'Enceinte d'une Place pouvoit être fortifiée seulement de Flancs & de Courtines, on rejetteroit les Faces, comme étant la partie qui défend le moins les autres, & qui est le moins défenduë: mais puisque c'est une necessité d'en avoir, on les tiendra les plus petites qu'on pourra, en sorte pourtant que la Demi-gorge de leurs Bastions ait toûjours la cinquiême partie du côté du Polygone, & que les Flancs soient construits sur un Angle de 98. degrez, comme nous avons dit dans le quatriême Chapitre du I. liv. de nôtre premier Volume.

Regles


17
LONGUER DES FACES DES BASTIONS
LENGTE VAN DE VOOR ZYDE DER BOLWERKKEN
CALAIS

Des Angles flanquez, ou des pointes des Bastions de l'Auteur.

LA plûpart des Ingenieurs sont en perpetuelle contestation, touchant la pointe ou l'Angle flanqué de leurs Bastions. Les uns les veulent toûjours droits, comme ceux qui sont marquez 4 : les autres ne les souhaitent ainsi, que jusqu'à une certaine Figure : & enfin quelques autres préferent les Angles aigus 2, aux obtus 3, ou les Angles obtus aux aigus.

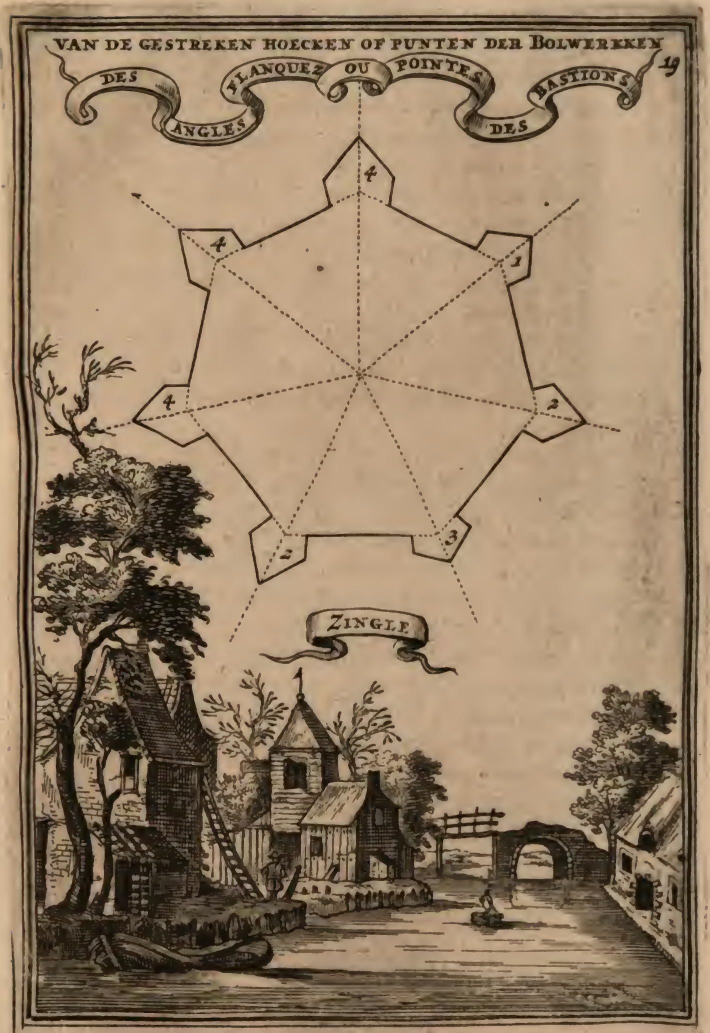
Pour moi qui ne trouve aucune vertu dans l'Angle droit qui le rende préferable aux Angles aigus, ou aux obtus, ni l'un de ces derniers préferable à l'autre, je ne m'attache point aussi à l'ouverture de ces Angles ; mais bien à la grandeur des Flancs de leurs Bastions, que je tâche à faire les plus grands qu'il m'est possible.

Ce n'est pas que je n'évite, autant que faire se peut, l'Anle aigu pour la pointe d'un bon Bastion, cét Angle étant de sa nature celui de tous les autres qui resiste le moins aux injures du temps, à la violence des Batteries, & aux efforts des Mines.

Je rejette aussi les Angles qui sont trop obtus, puisqu'en diminuant la Capitale d'un Bastion, ils le rendent moins capable de souffrir des Retranchemens raisonnables, & de recevoir les Terres du Fossé, outre qu'on n'y sçauroit faire que des Flancs fort petits.

Mais pour faire cét Angle flanqué d'une ouverture qui lui donne assez de solidité pour resister aux efforts des Batteries, & à l'injure du temps, je le tiens recevable depuis 70 jusqu'à 140 degrez, selon la nature particuliere de chaque Polygone, se reglant sur les preceptes que j'en ay donnez.

Ex-


VAN DE GESTREKEN HOECKEN OF PUNTEN DER BOLWERKKEN
19
DES ANGLES FLANQUEZ OU POINTES DES BASTIONS
4
4
1
4
2
2
3
ZINGLE

Explication des principales parties des Cazemates de l'Auteur.

AVant que de donner la Conſtruction de mes Cazemates, j'expliquerai dans cette page, & en détail, toutes les parties dont elles ſont compoſées.

A, eſt l'Eſcalier pour deſcendre du Rempart dans la premiere Cazemate, ou Place-baſſe. C'eſt celle que j'appelle *la grande Cazemate.*

B, eſt la grande Cazemate, vûë en partie des Aſſiegeans, quand ils ſont logez ſur les Glacis & ſur les Chemins-couverts, qui luy ſont oppoſez.

C, eſt le Parapet de cette Cazemate, ſervant à couvrir les Canons & les Canonniers de la vûë des Contrebatteries des Aſſiegeans, quand ils les ont élevées ou enterrées dans les Contreſcarpes.

D, eſt la partie de la grande Cazemate enfoncée, & toûjours couverte de l'Orillon, & même de l'Angle flanqué du Baſtion oppoſé.

E, eſt ſon Parapet.

F, eſt le Magazin des Poudres, des Boulets, & d'autres Munitions de la Cazemate; il doit être couvert & creuſé dans la ſolidité du Baſtion.

G, eſt l'Eſcalier de la ſeconde Cazemate.

H, eſt la ſeconde Cazemate, enfoncée ou cachée; elle a plus de deux-tiers hors de la vûë des Ennemis, quand même ils ſont logez ſur les Contreſcarpes. On donne d'ordinaire à cette Cazemate le nom de Place-haute.

I, eſt le Parapet de cette Cazemate.

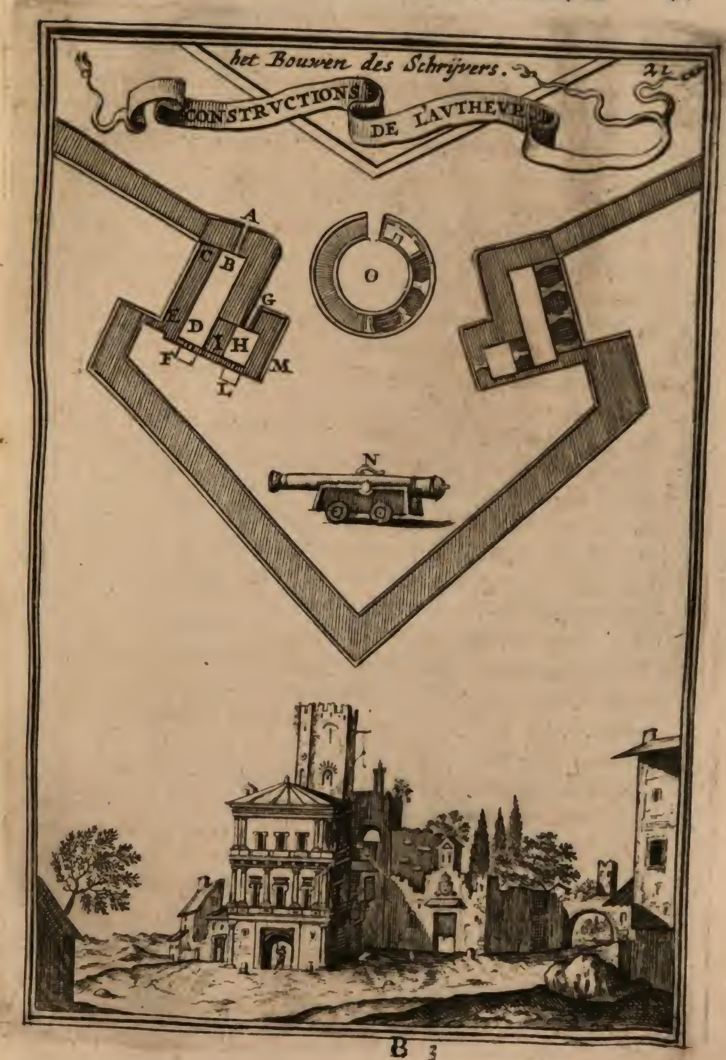
L, eſt ſon Magazin, fait comme le premier.

M, eſt la troiſiême Cazemate ou Place-haute au niveau du Terre-plain du Baſtion, On y peut loger toutes ſortes d'Artillerie, tant pour tirer en barbe, c'eſt-à-dire, par deſſus le Parapet, que pour tirer par dedans les Embrazûres qui ſont taillées dans l'épaiſſeur de ce Parapet.

N, eſt une piece de Canon montée ſur ſon Affût, propre à ſervir dans une Cazemate.

O, eſt le Plan d'un Cavalier, avec ſon Magazin.

Con-


het Bouwen des Schrijvers.
22
CONSTRVCTIONS
DE L'AVTHEVR
A
C
B
G
E
D
H
F
M
L
O
N

Conſtruction des Cazemates de l'Auteur.

SAns m'embarraſſer dans la vaine diſpute de ceux, qui veulent que le nom de Cazemate derive des mots Eſpagnols, *Caſa* & *matta*, comme qui diroit, *Caſa par onde ſe matta*, qui ſignifie, Maiſon meurtriere, je donne ici la Conſtruction des miennes.

Suppoſant qu'on ait tracé les Baſtions en lignes blanches, qu'on ait fait l'Echelle de la longueur d'un des côtez du Polygone, & qu'elle ſoit diviſée en autant de parties égales qu'il contient de toiſes, comme il a été amplement expliqué dans le commencement de ce livre:

On prolonge dans le Baſtion la Défenſe AB, de 6 à 7. toiſes tout au plus, de B en C. Du point C on tire CD parallele au Flanc BE: puis l'on diviſe le Flanc BE en deux parties égales, au point F, pour tirer du point G, qui eſt le milieu de la Face oppoſée AH, la ligne GF en dedans le Baſtion, remarquant où elle coupe CD, comme en I, afin de porter une toiſe de I en L. Enſuite on tire la ligne MLN parallele à FI, que l'on termine de M en N, de onze toiſes. On fait apres NO parallele au Flanc BE, que l'on termine de N en O, de quatre toiſes. Enfin on fait OP parallele à FI: & ainſi tout le vuide BMNOPC eſt l'étenduë des Cazemates, tant de la grande, que de la retirée.

Pour l'Orillon, on met ſur la ligne de Défenſe RS ſix toiſes de E en T, & ſur FG auſſi ſix toiſes de F en V: de ſorte qu'uniſſant VT, l'on a toute l'Epaule ou l'Orillon FVTE, que l'on fait ſolide.

Pour le Parapet de la premiere Cazemate, on luy donne en dedans une toiſe de hauteur, ſur trois à quatre d'épaiſſeur, avec huit Embrazûres, pour y loger autant de pieces de Canon; remarquant que les Parapets des Cazemates, & ſur tout celui qui eſt proche de l'Orillon, & qui eſt toûjours caché aux Aſſiegeans, ne demandent point une hauteur & une épaiſſeur ſi préciſe.

On remarquera de plus, que la premiere Cazemate a ſix ou ſept pieds de hauteur au deſſus du fonds du Foſſé.

Des



Des Canons, des Affuts, & des Cartouches des Cazemates de l'Auteur.

SI l'Artillerie que l'on met dans les Cazemates étoit toûjours chargée de Bales de leur Calibre, il n'y a point de difficulté que la dépense de leurs coups seroit excessive pour le peu d'execution que feroient leurs Boulets : Mais mon intention est de les charger le plus souvent de Cartouches, marquées A ; qui sont de certains Cartons, tournez en forme Cilindrique, comme les Etuis de nos Manchons, remplis de Bales de Mousquet, de Pistolet, d'Anneaux, de Chaînes de fer, & d'autres menuës Ferrailles, fort propres à incommoder l'Assaillant dans les Bréches, & au passage du Fossé : principalement quand dans ces Cartouches il s'y rencontre des Bales de trois ou quatre livres, cela sert merveilleusement à briser & rompre toutes sortes de Mantelets, de Galleries, de Traverses, & d'autres Epaulemens.

Pour les Affuts des Canons, je les fais comme ceux qui sont marquez B, c'est-à-dire, comme ceux qui se trouvent sur les Vaisseaux. Ainsi dans mes Cazemates ils seront fort avantageux pour leur petitesse ; car ils ne surpassent pas en longueur la Culasse de leurs Canons, ces Canons n'étant d'ordinaire que de vingt-quatre livres de Bale : par ce moyen leur recul n'oblige point à faire de si profondes Cazemates, que s'ils étoient montez sur de plus longs Affuts.

Pour le nombre des Canons, l'on sçaura que l'on en peut aisément mettre autant dans une Cazemate qu'elle a de toises de front. Ainsi ma grande Cazemate qui a douze toises de front, peut aisément avoir douze pieces, pourvû que ces pieces soient montées sur des Affuts, ainsi que je viens de dire. Les Cazemates enfoncées, qui ont quatre toises de front, auront quatre Canons.

Mais parce que le nombre des Canons, qu'il faudroit à tant de Cazemates, pourroit sembler excessif à ceux qui ont peu d'experience, ils sçauront, que comme on ne fait jamais que deux attaques à une Place, ou trois au plus : aussi suffit-il de garnir seulement d'Artillerie, les Flancs & les Cavaliers opposez aux Faces que l'on attaque ; ce que nous avons déja dit ailleurs.

De


25
A
A
A
A
B
B

De l'usage de l'Artillerie des Cazemates de l'Auteur.

COmme je parlerai souvent de l'avantage de mes Canons cachez, pour la défense des Bréches, il me semble qu'il est bon de parler de l'usage de leurs Canons.

Je dirai donc, que le premier effort que font d'ordinaire les Assiegeans aprés s'être rendu maîtres des Contrescarpes d'une Place, c'est de tâcher à franchir son Fossé; soit en y creusant des traverses, quand il est sec; ou quand il est plein d'eau, en l'épuisant, ou en le comblant devant la partie de la Face où l'on veut attacher le Mineur.

Pour en mieux venir à bout, ils ont accoûtumé de faire des Batteries dans la Contrescarpe, ou même de les élever dessus, pour ruiner les Défenses du Flanc qui pourroient traverser le progrés de leurs attaques. D'où vient qu'il est comme impossible de leur empêcher d'attacher le Mineur à la Face du Bastion.

La Bréche étant donc faite, & les Défenses du Flanc opposé rompuës, comme il arrive à tous les Bastions qui n'ont point de Canons cachez, comme les miens, les Assiegeans, aprés avoir reconnu la montée de la Bréche, font d'ordinaire avancer un Lieutenant, ou un Capitaine, avec quelque Sergent, accompagné de cinquante ou soixante Soldats, dont la moitié sont armez d'Armes courtes, & l'autre garnis de Pics, de Pelles, & d'autres Instrumens propres à faire leur logement.

C'est justement ici & contre ces premiers, que l'on se doit servir de la premiere Batterie des Canons cachez, que l'on aura chargez de Cartouches, commençant à tirer par la piece qui est du côté de l'Orillon; & si elle n'a point renversé ceux qui s'étoient engagez dans la Bréche, qui ne peuvent même s'y tenir couchez sur le ventre, sans être vûs de revers, on tirera la seconde & troisiéme piece. Et comme c'est la coûtume que les Assiegeans ne se rebutent pas aisément dans leur premiere perte, on suivra le même ordre dans la seconde Batterie; se ressouvenant qu'il faut recharger les pieces d'embas, tandis que celles de la troisiéme Batterie font leur effet, & continuant toûjours le même jeu, jusqu'à ce que l'Assiegeant ait été contraint de se retirer, comme cela ne manquera pas.


2
2
3
2

Remarques sur les Cazemates de l'Auteur.

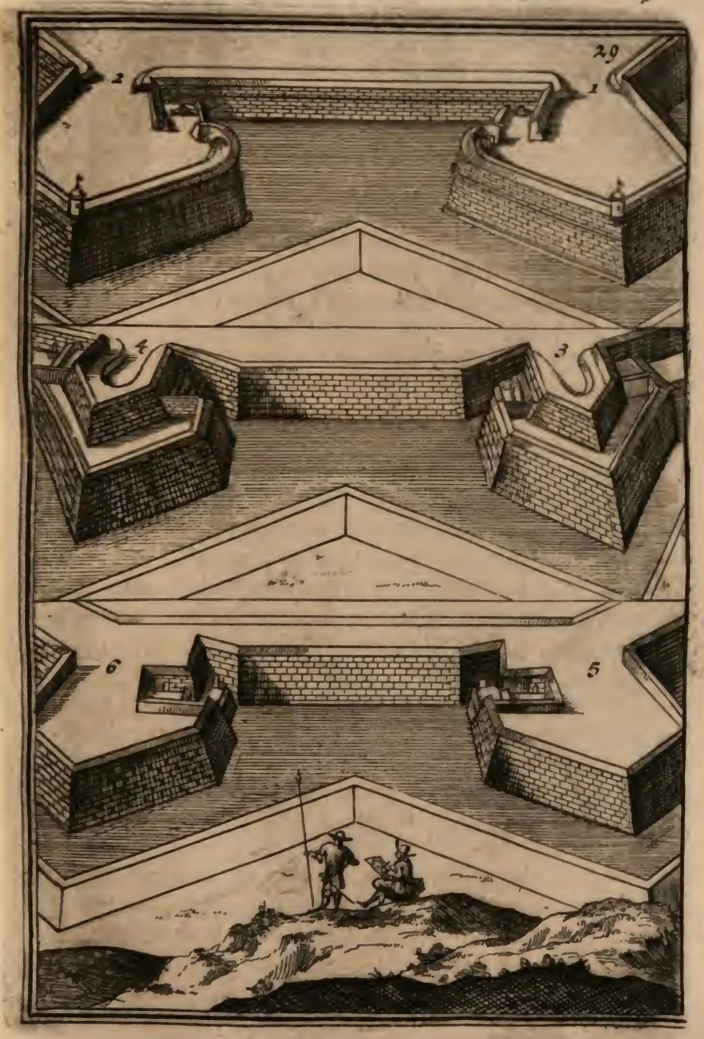
NOn seulement les Auteurs qui ont écrit de la Fortification, mais aussi les Ingenieurs qui ont servi, & generalement tous ceux qui ont mêlé la pratique des Sieges à la Theorie de cette Science, ont été d'avis, qu'on pratiquât proche du Flanc, ou dans les Flancs mêmes, un endroit particulier, qui servît à loger quelque piece de Canon pour nettoyer le Fossé, & commander dans les Bréches. Il n'y en a point qui ayent mieux reüssi dans un dessein si important, que ceux qui ont fait des Cazemates, ou Places-basses dans leurs Flancs.

Mais parceque le recul des longs Affuts de leurs Canons les obligeoit à tenir leurs Cazemates trop enfoncées, il arrivoit que les Gorges de leurs Bastions devenoient trop petites, & qu'elles ne fournissoient pas assez de Terrain pour s'y retrancher & défendre avec avantage; comme il paroît dans les Bastions marquez 1. & 2.

C'est aussi ce qui donna lieu à d'autres Personnages plus experimentez dans le métier de la Guerre, de corriger les défauts de ces petites Gorges, en leur donnant beaucoup plus de largeur. Et comme ils eurent reconnu le grand avantage des Cazemates, ils les multiplierent, en les élevant comme par étages, jusqu'à la hauteur des Bastions; ainsi qu'il paroît aux Bastions 3. & 4.

C'étoient sans difficulté les plus parfaites, si leur Artillerie eût été hors de la vûë des Batteries de l'Assiegeant: mais outre qu'elle étoit trop exposée, il y avoit encore ce defaut dans leurs Bastions, qu'ils les faisoient vuides, & par consequent incapables de retranchement.

Quant à moi, pour ne pas tomber dans les defauts des uns ni des autres, je ne mets point la principale défense des Faces & des Bréches des Bastions, dans l'Artillerie des Cazemates élevées proche les Angles du Flanc; car ces sortes de Cazemates sont trop sujettes à être ruinées par le Canon de l'Assiegeant, soit qu'il dresse ses Batteries sur le niveau de


29
2
1
4
3
6
5

la campagne, soit qu'il les enterre dans les Contrescarpes opposées. Mais je fais force seulement sur les Canons logez dans mes Cazemates, retirées & cachées, comme elles paroissent aux Bastions 5. & 6. Parce que de la maniere qu'elles sont couvertes, tant par leur Orillon, que par l'Angle flanqué des Bastions opposez, elles ne peuvent être en aucune façon ruinées des Contre-batteries de l'Ennemi, soit qu'il les éleve sur des Cavaliers, soit qu'il les enterre dans la Contrescarpe, ou dans les Chemins-couverts, ou qu'il en fasse sur le Rez-de-Chaussée, comme je le vais prouver.

Les Gorges de mes Bastions à Cazemates étant plus amples dans leur solidité, que ne sont celles des Ingenieurs qui font leurs Bastions pleins, & ayant moins de largeur ou d'enfoncement, que celles des Ingenieurs qui font leurs Bastions vuides, cela me donne trois avantages. Premierement, j'ay toute la liberté necessaire pour faire des Cazemates dans mes Flancs, j'ay beaucoup de Terrain pour me pouvoir retrancher dans leur Terre-plain, & il m'en reste encore assez pour élever un bon Cavalier dans leurs Gorges, ce que les petites Gorges des Bastions pleins, ni les grandes Gorges des Bastions vuides ne sçauroient permettre, faute de lieu dans les Bastions pleins, & faute de terres dans les vuides. Tout cela rend sans difficulté mes Bastions plus parfaits que tous les autres en general, dont les Auteurs nous ont parlé; comme on le pourra aisément remarquer dans la comparaison que j'en ferai avec les leurs dans les pages suivantes.

Mais avant que de passer à la construction de mes Cazemates, j'avancerai ici une question, qui est souvent agitée parmi les nouveaux Ingenieurs, & parmi ceux qui n'ont vû aucun Siege.

Ils demandent donc, de quels avantages un Flanc doit être accompagné pour faire un plus grand feu, & s'il vaut mieux élever des Fausse-brayes au pied des Flancs, ou faire un second Flanc aux extremitez de la Courtine, où bien enfin de construire des Cazemates dans les Flancs pour em-

empêcher aux Assiegeans le passage du Fossé, & leur contester l'attaque des Faces & leur logement sur les ruines des Bréches.

Je répondrai à cette question, en faisant voir l'opinion de tous les Auteurs, qui sont receus pour avoir établi les Maximes de cette Science, & de ceux aussi qui ont effectivement servi dans les Armées, soit à l'attaque des Places, soit à la Défense des Villes.

Je dirai donc, qu'il n'y en a pas un qui n'admette l'usage du Canon, & qui ne le tienne absolument necessaire pour la défense des Fossez, la conservation des Faces, & le flanquement des Bréches; d'où je conclurai, qu'il sera incomparablement mieux logé dans des Cazemates, que dans les Fausse-brayes: Car pour ce qui regarde les seconds Flancs, ils donnent si peu de défense, qu'ils ne meritent pas qn'on y fasse ici de reflexion, pour les raisons que j'en donne dans la page qui en traitte.

Pour tenir parole de ce que j'ay avancé dans la page précedente, je commencerai par les deux ERRARDS, qui ont été les premiers qui ont mis en Regles la Science des Fortifications. L'on pourra aisément remarquer dans leurs écrits, qu'ils ont fait des Cazemates aux Flancs de leurs Places, ainsi qu'il se peut lire dans le second livre de leurs Fortifications, chap. III. où ils disent: *La capacité du logis derriere le Flanc pour loger les pieces (qu'on appelle Cazemates) me semble suffisante en l'Exagone de cinq toises de large, à prendre à la ligne de la Courtine, & de cinq de longueur, pour loger les deux pieces d'Artillerie, &c.*

MAROLOIS, qui admet des Fausses-brayes, souhaite des Cazemates, comme on le peut remarquer à la fin de son livre des Fortifications, où expliquant ses Figures 169, & 170. il dit: *Je les estimerois beaucoup*, (parlant des Cazemates) *au cas qu'on les pût bâtir de telle sorte, qu'elles ne pussent être embouchées, ni démonter les pieces d'icelles.*

Le souhait de cét Auteur est presentement accompli dans les miennes, puisque leurs Canons sont hors la vûë des Assiegeans.

STEVIN, qui ne veut ni Fausse-braye, ni seconds Flancs, écrit dans le Chapitre II. de son Livre des Fortifications, parlant des mesures des Places-basses, ou Cazemates: *La Longueur de la Place inferieure qui est l'ouverture entre le Merlon de la Place inferieure, & le Merlon de la moyenne Place, de 30. pieds. &c.*

DOGEN dans le Chapitre VII. de son premier Livre de la Fortifica-

fication Reguliere, parlant de la ligne de Défense & du Flanc, dit: *Et c'est principalement de ces Flancs, que la grosse Artillerie pointée à propos, & favorisée d'une distance juste & raisonnable, produira de notables effets; & que par l'effort de ses boulets, ou même chargée de bales de Mousquet, elle renversera & bouleversera comme un foudre les plus importans Travaux de l'Ennemi, qui se presenteront au dedans de leur portée, à la ruine de l'Assaillant, quelque vaillant & courageux qu'il soit, &c.*

Sur ce que je viens de rapporter de DOGEN, on lui pourroit demander, en quel endroit du Flanc simple ou de la Fausse-braye il pretend conserver long-tems une Artillerie foudroyante, comme celle qu'il décrit, sans que les Contre-batteries de l'Ennemi la lui démontent, à moins que de s'imaginer, que l'Assiegeant ait entrepris son Siege sans Canon. Or comme il est certain que cette grosse Artillerie, qu'il veut être pointée fort à-propos, ne sçauroit être logée en seureté, que dans une bonne Cazemate, on pourroit facilement inferer de son discours, qu'il approuveroit pour le moins autant les Cazemates, que les Fausse-brayes. Mais je negligerai les raisonnemens d'un Auteur, qui par son aveu propre n'étoit appûyé d'aucune experience ni pratique de guerre, ainsi que lui-même le confesse, dans le Chapitre XII. de son premier Livre, où il dit: *Pour moi qui n'ay jamais suivi le Métier de la Guerre, je m'en rapporte à ce qu'on en dit: Et c'est à vous, Messieurs,* (parlant aux Ingenieurs) *de vuider ce different; à vous, dis-je, que la faveur & le bonheur des Armes a placez en un rang si honorable, qui avez souvent perdu du sang en l'exercice de vos penibles charges, & qui avez essuyé tant de Mousquetades, &c.*

PIERRE SARDI dans sa Couronne Imperiale, Traitté second, Figure 3. page 14. de la Pratique, dit: *Dipoi lontana da questa cinquanta piedi ni tirerete un'altra parallela, pure à beneplacito con il lapis, che significa la larghezza della piazza basse del Fianco:* Comme cét Auteur n'admet point de Fausse-braye, on voit évidemment que tous les Flancs de ses Places sont garnis de Cazemates.

DE-VILLE dans son Livre I. Partie I. de la Fortification Reguliere, Chap. XXV. des Cazemates ou Places-basses, dit: *C'est pourquoi on a laissé ces voutes, & on fait les Places-basses découvertes: Et pour avoir deux Places, on fait la premiere plus basse, un peu par dessus le niveau de la campagne; de façon que les coups tirez de là, passent par dessus les Parapets des Fausse-brayes s'il y en a, &c.* L'on peut voir par les paroles de cét Auteur, qu'il est plus pour les Cazemates que pour les Fausse-brayes, comme il est facile de le remarquer dans les trois Chapitres qu'il donne dans son Livre, pour expliquer

quer en detail toutes les parties de ce qui appartient à l'usage des Cazemates.

Le Comte de PAGAN, qui est le plus recent de nos Auteurs, est aussi celui qui a eu plus d'experience dans le Métier de la Guerre. Cent Personnes illustres, qui vivent encore, sont des témoins irreprochables, comme il a été glorieusement dans le service, & qu'aprés vingt Campagnes, il perdit un œil d'une Mousquetade au premier Siege d'Arras. Cét accident, tout funeste qu'il étoit, fut profitable à la Posterité; car ayant reduit ce grand Homme à une retraite pacifique, la perte de sa vûë lui donna ces lumieres admirables pour les Mathematiques, dont j'ay eu le bonheur de me prévaloir dans ses conversations.

Lui-même, pour autoriser ses Maximes, a été obligé de le dire dans la Préface de son Livre des Fortifications, & au Chapitre IV. qui traite des Flancs & des Cazemates. Aprés avoir dit en ce lieu-là, que les premiers Ingenieurs tiroient les lignes de leurs Flancs perpendiculairement sur les Faces des Bastions, par un dessein de mettre plus à couvert leur Artillerie, ne considerant pas que tout ce qui voit est aussi vû de ce qu'il regarde, il ajoûte: *Mais aprés avoir reconnu leur foiblesse en la défense des Places attaquées, soit par ma presence en plus de vingt Sieges, &c.* Ce qui fait voir que ce Comte pouvoit, avec bien plus de justice, parler pertinemment de l'usage des Fausse-brayes & des Cazemates, que ces Messieurs, qui n'ont jamais campé qu'à l'ombre de leurs lampes. C'est ce qui lui fait dire dans le même Chapitre les mots qui suivent: *Aussi me suis je étonné plusieurs fois, non pas comme les autres, du peu de resistance que font les Places les mieux fortifiées des Païs-bas; mais de la reputation des Hollandois en cét Art, puisque leurs Fortifications ont si peu de défense:* (voulant dire qu'elles manquent de Cazemates) *car dans un si grand nombre de Travaux & de Forteresses, à peine y trouverez-vous des Fossez bien défendus de l'Artillerie; ce qui donnant l'avantage aux Batteries des Assiegeans, les Flancs sont facilement rompus, & la Place bien-tôt perduë.* Ensuite de ce discours il dit: *Tellement que pour remedier à des inconveniens si dommageables, j'ay trouvé les moyens de loger plus de douze pieces de Canon dans un même Flanc, &c.*

L'on peut conclure de cét Auteur & de tous les précedens, non seulement qu'ils souhaitent tous de l'Artillerie dans leurs Flancs: mais encore que l'on ne peut mieux la placer que dans des Cazemates, dont les Canons, pour être à couvert, feront bien plus d'effet que l'Artillerie que ceux, qui n'ont aucune experience dans le Métier, veulent placer entre les Fausse-brayes & les Flancs; comme je le fais voir dans le desavantage des Fausse brayes sur la fin du Chapitre III.

Objections contre l'usage des Cazemates.

AVant que de rapporter les avantages & les desavantages des Fausse-brayes & des seconds Flancs, je proposerai ici en general les Objections que l'on fait d'ordinaire contre l'usage des Cazemates.

En premier lieu on dit: Qu'on ne peut pas bâtir des Cazemates aux Flancs des Bastions des Villes, si l'Enceinte de leurs Remparts n'est revêtuë d'une forte Chemise de pierre ou de brique; ce qui est, disent-ils, d'une tres-grande dépense, & ce qui ne se peut pratiquer à toutes sortes de Places.

Secondement, Qu'en faisant des Cazemates dans les Flancs des Bastions, cela empêche l'usage de la Mousqueterie de leurs Flancs, qui doivent être destinez à la défense des Fossez, des Faces, & des Bréches.

Troisiêmement, que l'Artillerie des Cazemates, tant de celles qui sont vûës de la campagne, que de celles qui ne le sont pas, y est tres-inutile, principalement si ces Cazemates ont des Places-hautes; puisqu'une seule décharge de l'Artillerie des Places-basses, par la fumée de leurs amorces, & de celle de leur feu, empêchera que leurs Officiers puissent les recharger, & les pointer aussi promptement qu'il est necessaire, pour faire feu sur des Assaillans vigoureux, qui ne sont qu'un instant à franchir un Fossé.

En quatriême lieu ils disent, Que le Canon des Places-hautes venant à tirer, le foin ou la paille qu'on met dans le Canon tombant allumée dans les Places-basses, ne manquera pas de mettre le feu aux Munitions & aux Amorces des Canons qui sont déja chargez.

Pour cinquiême Objection ils avancent, Que les Places-hautes des Cazemates étant trop retirées, découvrent peu la campagne, & occupent la plus grande partie de la Gorge, & même du Corps du Bastion, ce qui empêche que l'on y puisse faire des Retranchemens, qui ont fort souvent retardé ou empêché la prise de la Ville.

Sixiê-

Sixiêmement, Qu'il est impossible, avec les Canons des Cazemates, de prendre une mire assûrée pour donner à un certain But, & que la lenteur de leurs coups, toûjours entrecoupez *de* quelque incident, est d'un effet bien moins considerable avec leurs simples boulets, qu'une grêle de Mousquetades.

En septiême lieu, Que l'Artillerie des Cazemates peut être aisément démontée par celle qui est dans les Contrebatteries des Assiegeans, & que c'est faire bien de la dépense, pour n'en tierer aucun profit dans le besoin.

Leur huitiême Objection est, Que l'Artillerie des Cazemates consomme trop de Munitions, & demande trop de gens à leur service, pour le peu de profit qu'on en tire dans un Siege.

Dans la neuviême Objection qu'ils avancent, ils disent: Qu'il est fort difficile, & même comme impossible, de trouver en aucun Etat ou Royaume, quel qu'il soit, assez d'Artillerie pour garnir les Flancs des Bastions, si toutes les Places avoient des Flancs à Cazemates.

Ils disent en dixiême lieu, Que les Assiegeans par l'effort de leurs Bombes peuvent aisément démonter & rompre les Roüages & les Affuts des Canons des Cazemates, & en faire écarter ceux qui y sont destinez pour leur service, & qu'ils peuvent de plus mettre le feu aux Poudres & aux autres Munitions, ce qui rendra l'Artillerie inutile.

Leur onziême Objection est, Que si les Fossez des Villes, où l'on fait des Cazemates, ont de l'eau, cette eau venant en Hyver à s'augmenter, soit par la continuation des pluyes & des neiges, soit par le débordement de quelque Riviere, elle inondera tellement les Cazemates, qu'elles seront enfin renduës inutiles.

Ils ajoûtent pour douziême Objection, Que si les Fossez des Villes sont secs, les Ennemis pourront aisément surprendre les Villes, en entrant par les Embrazûres des Merlons de la Cazemate; & se rendre maîtres de la Place.

Réponses aux Objections faites contre l'usage des Cazemates.

A L'égard de la premiere, je dis, qu'à la verité il seroit à souhaiter pour la solidité & durée des Ouvrages, que *l'Enceinte des Remparts fût revêtuë d'une Chemise*: Mais on peut bien construire des Cazemates aux Flancs, sans être obligé de revêtir les Courtines, les Faces, ni même toute la longueur des Flancs; il suffira de faire travailler avec soin au nettoyement des Cazemates: & à l'égard de la partie de la Cazemate qui est du côté de l'Orillon, & qui n'est point vûë de l'Artillerie de l'Ennemi, on en fera soûtenir les terres avec de fortes pieces de bois, travaillées en Estançons & Arcs-boutans. Et pour l'autre partie de la même Cazemate du côté de la Courtine, on pourroit bien à toute extremité se contenter de donner un grand Talus à ses terres; mais la pierre ou la brique seroient bien rares aux environs d'une Ville, & les Finances du Prince bien épuisées, si on ne trouvoit pas dequoy faire à chaque Cazemate un Pan de Muraille de cinq ou six toises.

De dire en second lieu, que *la Cazemate prive le Flanc de l'usage & du secours du Mousquet*; Cette Objection, qui semble avoir quelque vrai-semblance, n'est neanmoins proposée que par ceux qui n'ont que la Theorie de cette Science. Et en effet, ceux qui ont vû des Cazemates, & consideré la disposition de leur Artillerie, remarquent facilement, que l'Orillon & le derriere des Cazemates peuvent contenir autant de Mousquetaires pour la défense des Fossez, des Faces, & des Contrescarpes, que si le Flanc étoit en ligne droite; car pour la fumée de l'Artillerie, qui est à découvert dans les Places-basses, c'est si peu de chose, qu'elle n'incommode en rien les Mousquetaires des Flancs & de l'Orillon, comme l'experience le montre.

Pour répondre à leur troisiême Objection, qui soûtient, *Que l'Artillerie des Cazemates, tant de celles qui sont vûës de la campagne, que de celles qui ne le sont pas, y est tres-inutile,*

princi-

principalement si les Cazemates ont des Places-hautes, puisqu'une seule décharge de l'Artillerie des Places-basses, par la fumée de leurs Amorces, & de celle de leur feu, empêchera que leurs Officiers puissent les recharger & les pointer aussi promptement qu'il est necessaire, pour faire feu sur des Assaillans vigoureux, qui ne sont qu'un instant à franchir un Fossé. Je leur repliquerai, que la fumée de l'Artillerie des Places basses est si peu de chose, qu'elle n'incommode aucunement ceux qui sont commandez pour son service, pour peu qu'ils ayent d'experience : Car quoique de loin cette fumée paroisse fort épaisse, neanmoins ceux qui s'y trouvent engagez n'en sont point incommodez, parce que l'impetuosité du tir du Canon dissipe cette fumée. Pour le reste de l'objection, j'y répons assez amplement dans la page où je parle de l'usage de l'Artillerie de mes Cazemates.

On répond à leur quatriéme objection, qui dit, *Que le Canon des Places-hautes venant à tirer, le foin ou la paille qu'on met dans le Canon tombant allumée dans les Places-basses, ne manquera pas de mettre le feu aux Munitions & aux Amorces des Canons qui sont déja chargez.* L'experience montre, que le foin ou la paille qui est mis dans la vollée du Canon, est toûjours porté à plus de dix ou douze toises de la Piece par la violence du tir. Mais ceux qui sçavent ce que c'est des Cazemates, n'ignorent pas que les poudres & leurs autres munitions sont cachées dans des Magazins, faits exprés derriere l'Orillon, & que les Amorces des Pieces chargées sont toûjours couvertes d'un petit auvant de bois ou de fer-blanc fait en dos d'âne, que l'on met sur la Piece pour couvrir l'amorce contre la pluye & contre le feu, & que l'on ôte cét auvant quand l'on veut mettre le feu au Canon.

Quant à leur cinquiême objection, qui avance, *Que les Places-hautes des Cazemates étant trop retirées, découvrent peu la campagne, & occupent la plus grande partie de la Gorge, & même du Corps du Bastion, ce qui empéche que l'on y puisse faire des Retranchemens, qui ont fort souvent retardé ou empéché la prise de la*

la Ville: On leur répond, que bien loin que ce ſoit un defaut aux Cazemates, & principalement aux Places hautes, de ne découvrir pas la campagne, ce leur eſt au contraire un des plus grands avantages qu'on en puiſſe eſperer, puiſqu'elles ne ſont faites que pour nettoyer le Foſſé, & découvrir le pied & la montée des Bréches. De dire que les Places-hautes empêchent les Retranchemens, cela peut arriver aux Cazemates faites ſelon les Maximes de quelques Auteurs; mais à faire les Places-hautes comme je l'enſeigne, elles facilitent les Retranchemens, au lieu d'y mettre obſtacle, comme on le remarquera dans les pages ſuivantes où je traite des Retranchemens pratiquez dans les Baſtions ſelon ma methode.

Pour répondre à leur ſixiême objection, où ils diſent, *Qu'il eſt impoſſible avec le Canon des Cazemates, de prendre une mire aſſurée pour donner à un certain But, & que la lenteur de leurs coups, toûjours entrecoupez de quelque incident, fait un effet bien moins conſiderable avec leurs ſimples Boulets, que celui d'une grêle de Mouſquetades*: Je leur repliquerai, qu'apparemment cette objection a quelque choſe de fin; mais en leur diſant, que ce n'eſt point ici un jeu de tirer au Blanc, mais bien de nettoyer tout d'un coup un Foſſé, razer une Face, & flanquer la montée d'nne Bréche: ils ſeront forcez d'avouër qu'il n'y a rien de plus ſeur, pour ces importantes executions, qu'un coup de Canon chargé à Cartouche, qui vaut mille fois mieux que leur grêle de Mouſquetades, quand même elle ſeroit reïterée à diverſes fois. En effet, elle n'eſt pas aſſez forte pour rompre les Galleries, les Mantelets, & les autres Epaulemens des Aſſaillans; joint que ces Bales de Mouſquet peuvent par hazard donner toutes en un même endroit, ce que ne peuvent faire celles d'un coup de Canon chargé à Cartouche, puiſqu'il écarte toûjours également partout, & qu'il n'y a guere d'Epaulemens que les Cartouches ne puiſſent détruire.

Ils diſent en ſeptiême lieu, que *l'Artillerie des Cazemates peut être aiſément démontée par les Contre-batteries de Aſſiegeans, & que c'eſt faire une grande dépenſe dans leur conſtruction, ſans en pouvoir tirer aucun profit dans le beſoin.* Je ſerois à la verité bien de l'opinion de ceux qui avancent cét Argument, ſi l'Artillerie de mes Cazemates, ſur laquelle je fais force pour la défenſe des Faces & des Bréches de mes Baſtions, pouvoit être embouchée comme ils diſent; mais étant hors de la mire des Contre-batteries, comme elle l'eſt en effet dans ma Conſtruction, cette objection n'a ici aucun lieu.

Leur huitiême objection ſoûtient, que *l'Artillerie des Cazemates*

mates consomme trop de Munitions, & demande trop de gens à son service, pour le peu de profit qu'on en tire dans un Siege, &c. Mais elle n'est fondée que sur le peu d'experince d'un Gouverneur, qui n'aura pas sceu faire provision des Munitions necessaires dans une telle rencontre. Si le Gouverneur est homme vigilant, il en doit toûjours avoir la plus grande quantité qu'il lui sera possible. Car pour les hommes qui sont employez au service de l'Artillerie, outre qu'il n'est pas besoin qu'ils soient fort experimentez, c'est qu'il n'en faut pas pour mes canons la moitié de ce qu'il en faut pour les autres, puisque mes canons n'ont pas l'embarras des longs Affûts comme j'ay déja dit, & qu'ils ne laissent pas de faire d'étranges fracas, étant chargez de Cartouches.

Il faut maintenant répondre à leur neufviéme objection, qui dit, *Qu'il est fort difficile, & même comme impossible, de trouver dans un Royaume assez d'Artillerie pour garnir les Flancs des Places à Cazemates.* Cette objection n'est bonne à faire qu'à des gens qui croiroient, que quand on assiege quelque Place, on y fait autant d'Attaques. comme il y a de Faces de Bastions: mais comme ceux qui ont du service, & qui se sont trouvez à des Sieges, sçavent fort bien qu'aux plus fortes Places on n'y peut faire que deux ou trois veritables Attaques, ils remarqueront aisément qu'il ne faut pas une si grande quantité d'Artillerie qu'ils se l'imaginent, n'étant besoin que de garnir les Flancs qui regardent ces Attaques. Car de repliquer que l'Assiegeant changera l'ordre de ses Attaques, pour surprendre & pour tromper les Assiegez; c'est une vision tout-à-fait pedantesque; puisqu'il est toûjours bien plus facile à ceux d'une Place de conduire l'Artillerie d'une Cazemate à l'autre, qu'à un Assiegeant de faire en un moment deux ou trois mille pas de nouvelle Tranchée pour faire une nouvelle Attaque.

D'ailleurs, puisqu'il est certain que dans un seul Vaisseau du Roi on met bien 80. ou 100. pieces de Canon, qui sont sujettes à se perdre sans ressource par la moindre étincelle de feu; pourquoy plaindra t-on 50. ou 60. Canons pour la défense d'une Ville, d'où dépend le salut d'une Province, & quelquefois de tout un Etat?

Quant à la dixéme objection, *qui regarde le danger des Bombes, que les Assiegeans jetteroient dans les Cazemates, & qui n'y ruineront pas seulement l'Artillerie, mais chasseront encore ceux qui en ont le soin, & mettront le feu aux Poudres:* Je dirai, qu'il peut bien arriver quelque chose de ce grand fracas aux Cazemares ordinaires, dont le front de dix ou douze toises n'a point de Reduit particulier, qui étant seul garanti de la Bombe, puisse seul aussi remedier au desordre du reste: Mais comme le Reduit caché de ma Cazemate n'a

 que

que trois ou quatre toises de front, il est fort difficile, pour ne pas dire impossible, que le hazard y meine une Bombe par la main. Que si à toute rigueur cela arrive, l'Affût de mes Canons, pareil à ceux des Canons des Vaisseaux, donnera fort peu de prise à la Bombe, & mes Munitions, cachées dans les Magasins bâtis dans l'épaisseur de la Terrasse du Rempart, ne seront point exposées à ce danger. Et puis la Bombe ne tombera-t-elle pas sur les embarrassans roüages de l'Artillerie du Flanc simple? épargnera t-elle les Fausse-brayes? respectera-t-elle les lieux sacrez, & la tête des Generaux, & des Gouverneurs? Et pour cela faut il abandonner la défense des Places?

Touchant *l'inondation des Cazemates*, dont parle la onziême objection, c'est un Argument qui n'est bon à faire que pour les Cazemates des Villes qui seroient situées dans les lieux bas, & environnées de Marais, ou proche de quelque Riviere. A la verité ces débordemens pourroient rendre inutiles les Cazemates de ceux qui n'en veulent qu'une; mais comme j'en fais plusieurs, il n'y a que la premiere qui puisse être incommodée de ces inondations; car pour ma seconde, qui est construite à Rez-de Chaussée, elle ne peut être inondée, que toute la campagne ne le soit aussi: de maniere que j'ay toûjours dans chaque Flanc deux Cazemates en défense.

La derniere de leurs Objections, & celle qu'ils appuyent le plus, regarde *la facilité de surprendre une Place dont le Fossé seroit sec, parce qu'on y pourroit entrer par les Embrasûres*. Il faut avoüer que cette objection, qui est proposée comme la pierre d'achoppement des Cazemates, a quelque chose qui sent bien le Cabinet.

En effet, ceux qui se seront rencontrez dans les Villes Frontieres, ou qui auront du service, auront sans doute remarqué, que les Gouverneurs des Places importantes, je dis même les moins intelligens dans leurs Charges, ont accoûtumé, au plus fort de la paix, de faire poser des Sentinelles aux Angles flanquez, & aux Epaules des Bastions, pour éviter les surprises: outre qu'ils ont soin de faire battre l'Estrade par quelque Peloton de leurs Gardes, pour prendre langue de leurs voisins. Mais pour n'être point sujets à toutes ces précautions, il faut fermer en temps de paix les Embrazûres des Merlons avec de simples Murailles, que l'on mettra bien aisément à bas, quand il en sera besoin.

Pour conclusion, je renvoye les Ingenieurs, qui n'ont campé que sous le toit de leurs chambres, à faire un logement sur la Bréche d'un Bastion, exposé à une bonne Cazemate.

Re-

Remarques particulieres sur l'avantage des Cazemates.

MAis pour finir la dissertation des Cazemates, & s'il faut ainsi dire, combler la mesure, & donner double charge, je rapporterai l'Exemple du plus grand Siege dont l'Histoire ait jamais parlé, qui est celui de la fameuse ville de Candie. Elle est fortifiée du côté de Terre-ferme de Bastions à Cazemates; & depuis plus de seize ans les Turcs l'ont vainement entreprise, par des Attaques Regulieres de ce côté-là. Tous les Dehors de chaque Tenaille de la Place ont été emportez. En suite ces mêmes Bastions ont souffert l'effet d'une infinité de Fourneaux, les Assiegeans ont fait des Bréches étonnantes à chaque Face: mais il leur a été impossible de s'y loger, & l'Artillerie des Cazemates qui battoit dans ces Bréches, a toûjours ruiné leurs logemens, & les en a heureusement chassez. La France est pleine d'une infinité de braves gens, qui sont les illustres témoins de ce que je dis. Sur tout vers les dernieres années de ce fameux Siege, les deux Bastions de Bethlehem & de Panigra, se sont si bien défendus par le feu reciproque de leurs Cazemates, que les Assiegeans ont été contraints de les abandonner: Ils tournerent judicieusement leurs efforts du côté du Demi-Bastion de Saint-André, & devers le Poste de Sabionera, à cause que ni l'un ni l'autre n'avoient de Cazemates pour les flanquer du côté de la Mer. Toute la Terre sçait que les Turcs ayant conduit & poussé leur Tranchées du côté de Dramata, & de l'Ouvrage Scossesse, qui est figuré par la lettre C dans le Plan qui suit, & qui n'est qu'une maniere de Redent ou Flanc simple, le Poste de Saint André, qui y est aussi marqué A, denué de ce côté-là de la défense d'une Cazemate, fut enfin emporté; & jamais il ne leur a été possible de se loger sur la Face de ce Demi-Bastion, qui est vûë & enfilée de la Cazemate B de Panigra, quoiqu'ils ayent fait des Bréches effroyables à cette même Face. Cét Exemple

faut mieux que mille raisons ; & cela est tellement vrai, que dans l'Extraordinaire de la Gazette du 26. Septembre 1670. page 919. on remarque, que le Grand Vizir, avant que de s'embarquer pour Constantinople, ayant pris garde au defaut de Saint André, y a fait faire un Ouvrage qui avance quelques pas dans la Mer ; ce qui justifie qu'il avoit besoin d'être flanqué de côté-là.

Ce qu'il y a encore ici de remarquable sur les Cazemates de Candie, c'est, que si ces Cazemates, quoiqu'elles n'ayent pas été construites dans la derniere perfection, comme sont les miennes, n'ont pas laissé de rendre de si grands services, on peut bien plus legitimement esperer, que les Places, qui en auront comme celles que je donne, seront capables de faire une resistance bien plus opiniâtre, puisque je montre dans les Chapitres suivans, que les miennes surpassent en bonté toutes celles que les Ingenieurs ont faites ou dessinées jusqu'à present. Et ce que j'établis ici sera pleinement justifié, lorsque j'aurai fait voir qu'elles ne peuvent être vûës ni des Contrebatteries que les Assiegeans éleveront sur des Cavaliers, ni de celles qu'ils enterreront dans les Chemins-couverts, ni enfin de celles qui perceront dans les Contrescarpes.

Enfin, s'il y avoit encore quelque Bizarre qui fût tellement préoccupé pour les simples Flancs, qu'il rejettât l'usage des Cazemates, je lui conseillerois toûjours de préferer ceux de mon premier Volume à tous les autres ; parce que mes Flancs étant faits sur un Angle de 98. degrez, ils sont en état de tenir toûjours plus de Soldats, & de pointer bien mieux l'Artillerie à plomb sur le passage du Fossé ; outre que les Embrazûres qui se tailleront dans mes Parapets, ne seront pas tant de travers, que celles que'on feroit dans les Flancs de DOGEN, & des autres.

Que si l'on m'objecte, que ces Flancs n'étant point perpendiculaires sur la Courtine, ils seront aisément découverts des Batteries de l'Assiegeant, & que par consequent eux & leur Artillerie ne subsisteront pas long-temps sur pied ; cela pourroit bien arriver si je les ouvrois, comme ceux du Comte de PAGAN : mais les tenant plus serrez que les siens, & moins cachez que ceux des autres, je les expose si peu au Canon de l'Assiegeant, que sans dire que les Orillons les couvrent, c'est qu'ils donnent si peu de mire sur cét Angle, que cela n'est pas sensible en campagne à celui qui attaque ; & cela est d'un grand service à l'Assiegé pour la défense de ses Bréches, de ses Fossez, & du dessus des Contrescarpes.

Noms


PLAN
de
CANDIE
43
CANDIE

Noms des Places fortifiées selon la Methode de l'Auteur.

EN 1666. aprés que par Patente du Roi de Portugal je fus reçû Ingenieur de ses Camps & Armées, Monsieur le Comte de Schomberg m'envoya, par l'ordre du Roi, fortifier Arronche. Je commençai à tracer le sixiême d'Avril la Courtine, appellée, *Cortina de Santa Maria d'Elvas*, où je fis les Flancs sur des Angles de 98. degrez, pratiquant les mêmes mesures aux Flancs des Bastions du Château, que je traçai à la moderne, ainsi que l'on peut remarquer dans son Plan, qui est dans le livre de l'Irreguliere de mon premier Volume. Je fus employé à le fortifier au retour de la surprise de la Basse-ville d'Albuquerque; où il me souvient que faisant ma fonction d'Ingenieur, comme je marchois à la tête de ceux qui surprirent les premiers Corps-de-garde de l'Ennemi, le Duc de Noirmoutier, aussi brave de sa personne qu'aucun Mestre-de-Camp de l'Armée, fut tué d'une Mousquetade à deux pas du lieu où j'étois.

En 1667. aprés avoir élevé deux Batteries, & conduit la Tranchée qui causa la prise du Château de Ferreira, Don Gonzalo Alvarez Correa, Sergent Major du Regiment *de Castello de Vida*, m'ayant demandé à Monsieur le Comte de Schomberg, je fus renvoyé à Ferreira, pour la fortifier à la Moderne, & je commençai le sixiême d'Octobre à y tracer un Quarré avec quatre Ravelins, ou Demi-lunes, établissant les Flancs de ses Bastions sur des Angles de 98. degrez.

En 1668. le troisiême Janvier Monsieur le Comte de Schomberg étant à Vimieiro pour se remettre d'une fâcheuse maladie, que les glorieux emplois de sa Charge lui avoient attirée, Denys de Mello de Castro, General de la Cavalerie, & Joan de Sylva de Souza, General de l'Artillerie, se trouvant alors à Extremos, Place-d'Armes de l'Alantejo, comme ils avoient l'œil sur les Fortifications de la Place, ils me firent l'honneur de me choisir à l'exclusion d'un Ingenieur Italien, qui avoit été employé à quelques autres Ouvrages. Je fortifiai par leur ordre le grand Bastion, appellé *Boluardo de Santa Catharina*, dont j'établis les Flancs sur des Angles de 98. degrez.

CHA-

CHAPITRE II.

Du Calcul des Places de l'Auteur.

APrés avoir, ce me ſemble, rapporté, autant qu'il eſt poſſible, toutes les objections qu'on peut faire contre l'uſage des Cazemates, & y avoir répondu aſſez amplement, je paſſerai maintenant au Calcul de mes Places, aprés que j'aurai expoſé les Meſures en general & en particulier, dont les Auteurs ſe ſervent dans la Conſtruction de leurs Places avec Calcul ou ſans Calcul.

Des

Des Mesures en general & en particulier.

LA Ligne a de longueur l'épaisseur d'un grain d'orge.

Le Poûce de Roi est de douze lignes.

Le pied de Roi est de douze poûces.

Le Pas commun est de trois pieds de Roi.

Le Pas Geometrique est de cinq pieds de Roi.

La Toise est de six pieds de Roi.

La Verge est de deux toises; principalement celle que l'on nomme Rhynlandique.

La Perche est de trois toises; il y a des Païs où elle est de 20. & de 22. pieds.

La Stade est de cent vingt cinq pas Geometriques.

Le Mille est de huit stades où mille pas Geometriques.

La petite Lieuë de France a deux mille pas Geometriques.

La moyenne Lieuë de France, ou la commune, est de deux mille quatre cens pas Geometriques.

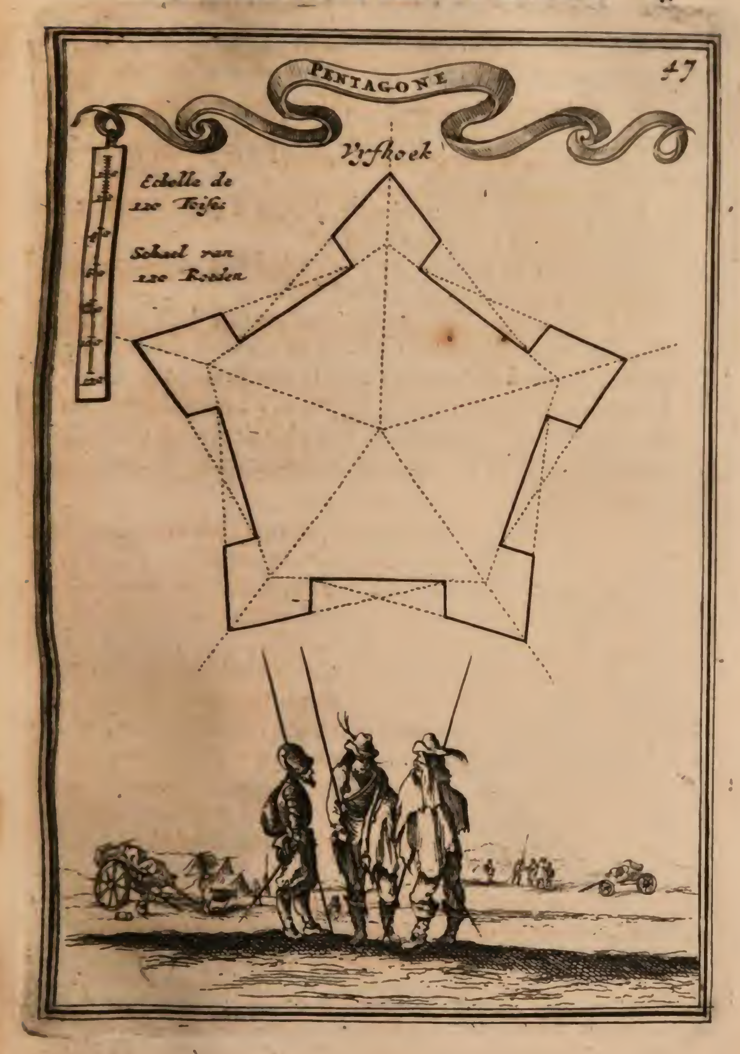
La grande Lieuë de France est de trois mille cinq cens, & quelquefois de quatre mille pas Geometriques.

L'Arpent a 30. toises en longueur, & autant en largeur, ou neuf cens toises quarrées, ou cent perches quarrées de celles qui valent trois toises ou dix-huit pieds.

On remarquera, que dans mon premier Livre, où j'ay enseigné la Construction des Places Regulieres sans Cazemates, je me suis contenté de donner 100. ou 110. toises au côté de leur Polygone: Presentement que je vais montrer à faire des Cazemates, j'avertis que je donnerai toûjours 120. toises aux côtez des Polygones, qui est la mesure que les Auteurs donnent d'ordinaire à la longueur de leurs côtez du Polygone.

On remarquera, que tous les Profils de Villes & de Païsages, qui se rencontrent au bas des Planches suivantes, n'y ont été gravez que pour leur embellissement.

Pour


PENTAGONE
47
Vyfhoek
Echelle de
220 Toises
Schael van
220 Roeden

Pour trouver Geometriquement tous les Angles & les Côtez qui servent à la Construction des Figures de l'Auteur.

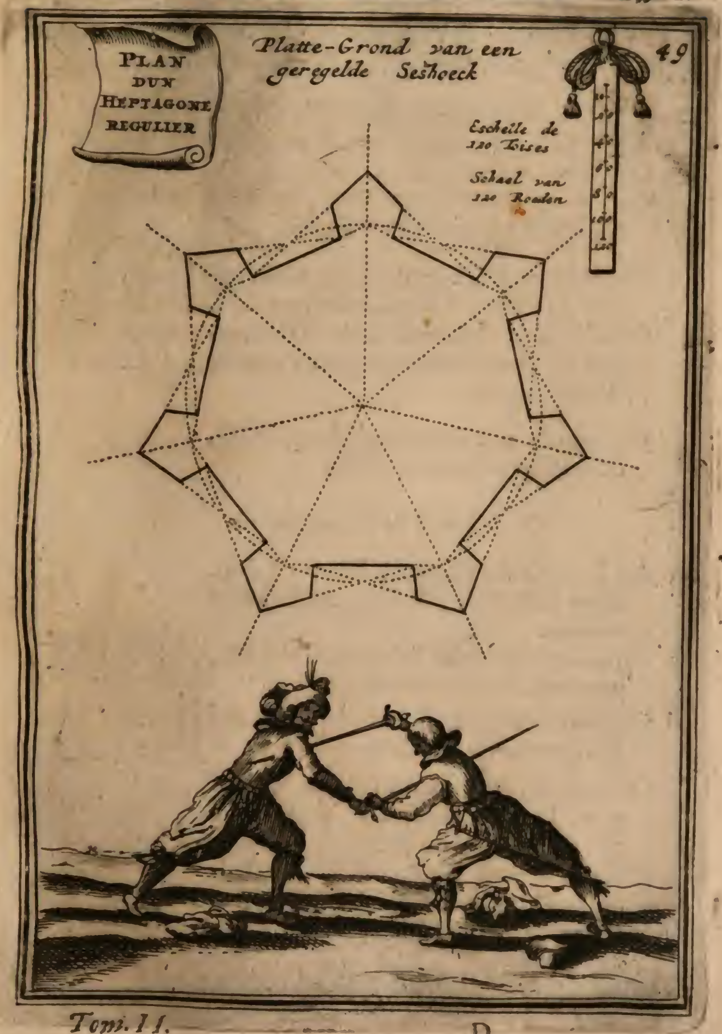
POur venir à la connoissance précise des Angles, & de la longueur des lignes de mes Figures par le calcul, je suppose toûjours trois choses.

I. Que l'Angle du Flanc, de quelque Figure reguliere que ce puisse être, soit de 98. degrez.

II. Qu'il y ait proportion du côté du Polygone interieur à la Demi-gorge, comme de cinq à un.

III. Qu'il y ait convenance du même côté du Polygone à la Capitale, comme de 3. à 1. Et sur ces fondemens je me servirai d'une même Methode pour l'extraction des Angles, & calcul des Lignes, par le moyen des Logarithmes ou Sinus naturels: Ce qui se fera avec plus de promptitude & de facilité qu'il ne s'en rencontre dans les autres Methodes.

Regles


PLAN DUN HEPTAGONE REGULIER
Platte-Grond van een geregelde Seshoeck
49
Eschelle de 120 Toises
Schael van 120 Roeden

Regles generales de l'Auteur pour l'Extraction des Angles de ses Figures, appliquées à l'Exemple d'un Hexagone.

ON a l'Angle du Centre BAC, divisant 360. par le nombre des côtez de la Figure qu'on veut faire. 360 (60
6

On a l'Angle du Polygone DBC, en ôtant l'Angle du Centre de 180. degrez. 180
60
120

On a le Demi-Angle du Polygone ABC, prenant la moitié de l'Angle du Polygone. 60

On a l'Angle de la Capitale & de la Demigorge EBG, ôtant le Demi-angle du Polygone de 180. degrez. 180
60
120

Pour connoître le Demi-angle flanqué BEG, & le flanquant interieur BGE,

On se sert de la Trigonometrie.

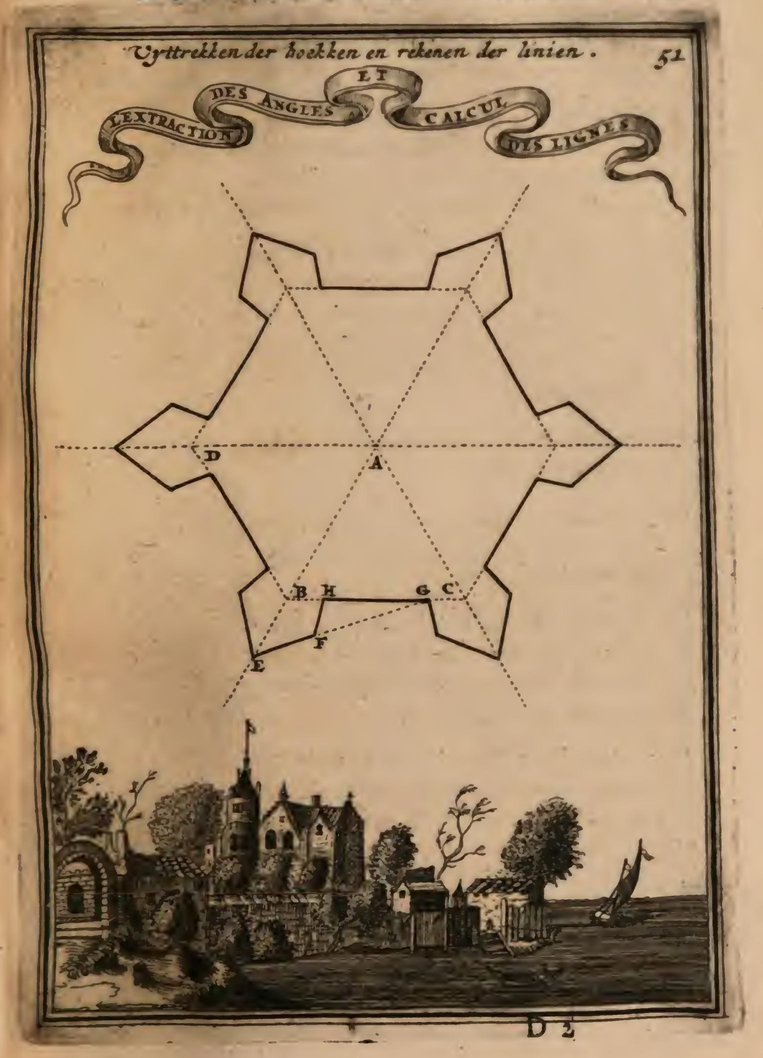
Au Triangle Ambligone EBG, où deux côtez EB, BG, & l'Angle EBG sont connus:

On ajoûte le petit côté BE au grand côté BG, pour avoir la somme des côtez. BG.96. toises.
BE.40. toises.
136

On soustrait le petit côté BE du grand côté BG, pour avoir la difference des côtez. BG.96
BE.40
56

On soustrait l'Angle obtus EBG de 180. degrez, le reste est la somme des deux Angles aigus; dont on prend la moitié pour la valeur approchante de chaque Angle aigu. Et pour les avoir juste, on fait ce qui va suivre. 180
120
60
30

Sui-


Vyttrekken der hoekken en rekenen der linien. 51
L'EXTRACTION DES ANGLES ET CALCUL DES LIGNES
D
A
B H
G C
F
E

Suite du Calcul des Angles pour la Construction des Places de l'Auteur.

ON ajoûte la Tangente Logarithmique de cette valeur approchante de chaque Angle aigu, au nombre Logarithmique de la difference des côtez, & du provenu.

	976143
	174818
	1150961.

On ôte le nombre Logarithmique de la somme des côtez; le reste est la Tangente Logarithmique d'un Angle, qui étant ajoûté à la valeur approchante des Angles aigus donnez, donnera la juste valeur du Demi-angle flanqué BEG.

	213354
	937607
	13 d. 23 m.
	30
	43 d. 23 m.

En doublant le demi-angle flanqué, on aura l'Angle flanqué IEF.

	43. 23
	43. 23
	86. 46 m.

Ostant le Demi-angle flanqué BEG, & l'obtus GBE, de 180. degrez, on a le flanquant interieur BGE.

	180.
	43. 23
	120
	16. 37. m.

On a l'Angle du Flanc, & de la ligne de Défense HFG, si de 180. on ôte l'Angle du Flanc, qui est toûjours 98. & le Flanc interieur qu'on a déja trouvé.

	180
	98
	16. 37
	65. 23. m.

On a l'Angle de l'Epaule EFH, si de 180. on ôte l'Angle fait par la ligne de Défense & par le Flanc.

	180
	65. 23
	114. 37. m.



53

SUITTE DU CALCUL DES ANGLES

Vervolg van het rekenen der hoekken.

A

I B H G C

F

E

Regles generales de l'Auteur pour le Calcul des lignes de ses Figures, appliquées à l'Exemple d'un Hexagone.

Premier Triangle BAC, *pour avoir les lignes du Centre* BA, *&* CA.

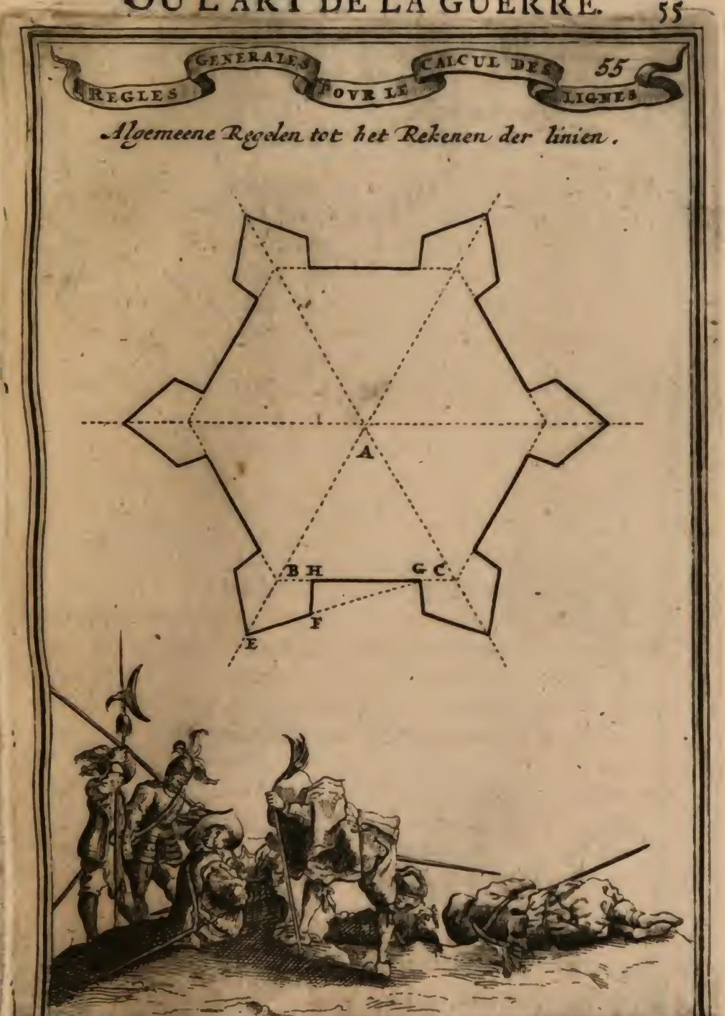
AU Triangle BAC, où les trois Angles sont connus,	60, 60, 60,
& le côté du Polygone,	120. toises.
On aura le Demi-diametre BA, ajoûtant le Sinus Logarithmique de l'Angle CBA avec	993753
le nombre Logarithmique du côté BC.	207918
& de leur somme	1201671
on ôte le Sinus Logarithmique de l'Angle	993753
BAC: le reste est le nombre Logarithmique	207918
du Demi-diametre, qui donne vis-à-vis le côté BA	120. toises.

égal au côté AC, étant tous-deux Demi-diametres: & en cét Exemple de l'Hexagone ils sont aussi égaux au côté du Polygone, à cause que le Triangle est équilateral.

Second Triangle EBG, *pour avoir la ligne de Défense* EG.

Au Triangle Ambligone EBG, où tous les Angles sont connus, sçavoir dans cét Exemple, le Demi-Angle flanqué BEG 43. degrez 23. min. celui de la Capitale & de la Demi-gorge EBG 120. degr. & enfin le flanquant interieur BGE 16. degr. 37. min. & les côtez BG 96. toises, & BE 40. on viendra à la connoissance du côté EG, qui est la longueur de la ligne de Défense, en cette maniere: On ajoûte le Sinus Logarithmique de Complément de l'Angle

EBG	993753
avec le nombre Logarithmique du	160205
côté BE.	1153958
on ôte de leur somme	
le Sinus Logarithmique de l'Angle BGE.	945631
qui donnera dans les Tables la valeur du côté	208327
requis EG.	121. toil.2. p.

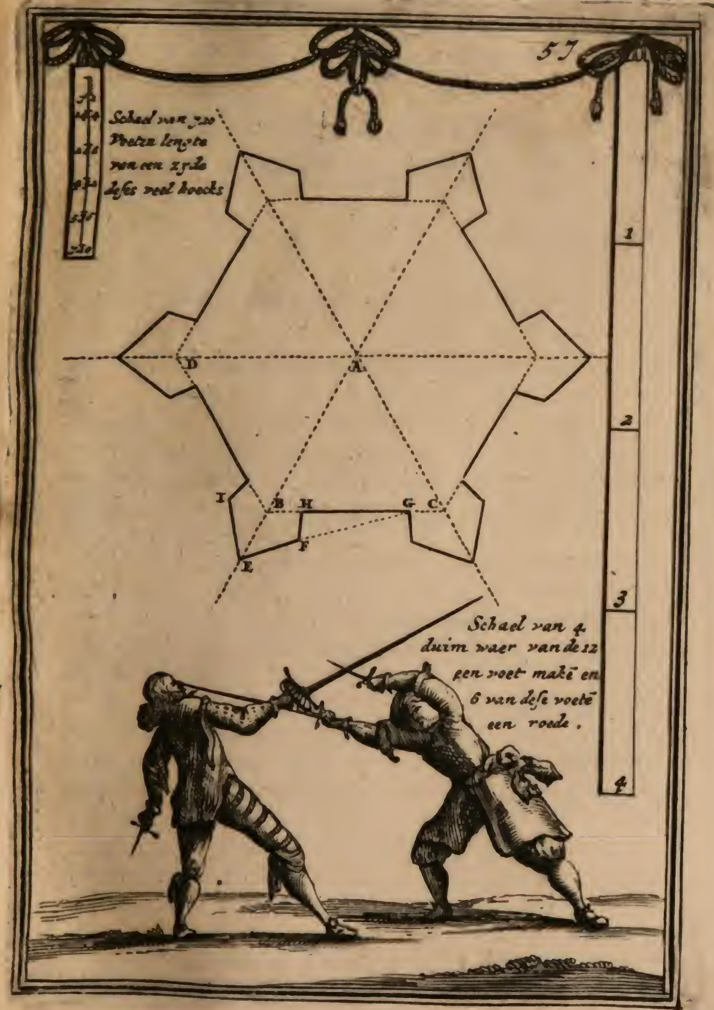

REGLES GENERALES POUR LE CALCUL DES LIGNES
55
Algemeene Regelen tot het Rekenen der linien.
A
B H
G C
F
E

Suite du calcul des Lignes pour la Conſtruction des Places de l'Auteur.

Troiſiême Triangle FHG, *pour avoir la connoiſſance du Flanc* FH, *& de la droite* FG.

Au Triangle FHG, où tous les les Angles ſont connus, ſçavoir, l'Angle du Flanc & de la ligné de Défenſe 65. degrez 23. min. celui du Flanc FHG. 98. degr. & enfin le flanquant interieur HGF. 16. degr. 37. min. & la Courtine HG 72. toiſes, on aura le Flanc FH en cette façon.	
On ajoûte le Sinus Logarithmique de l'Angle HGF	944602
avec le nombre Logarithmique du côté	185733
GH: & de leur ſomme	1130335
on ſouſtrait le Sinus Logarithmique de l'Angle HFG	995861
Le reſte eſt un Nombre Logarithmique	134474
qui donne dans les Tables la valeur du Flanc propoſé HF.	22. toiſ. 2. pieds.
Pour avoir le côté FG on ajoûte le Sinus du Complément au Demi-cercle de l'Angle du Flanc FHG avec le nombre Logarithmique de la Courtine GH: & de la ſomme	999575 185733 1185308
on ôte le Sinus Logarithmique de l'Angle du Flanc & de la ligne de Défenſe HFG.	995861 189447
le reſte eſt un nombre Logarithmique qui donne dans les Tables la valeur requiſe du côté FG	78. toiſ. 2. pieds.
qui ſouſtrait de la ligne de Défenſe	121. toiſ. 1. pied.
donnera pour la Face EF	42. toiſ. 5. pieds.

CHA-


57
Schael van 720
Voeten lengte
van een 25 de
dese veel hoecks
A
B
C
D
E
F
G
H
I
1
2
3
4
Schael van 4
duim waer van de 12
een voet makẽ en
6 van dese voetẽ
een roede.

CHAPITRE III.

Des Seconds Flancs, des Cavaliers, & des Fausse-brayes.

DES SECONDS FLANCS.

C'Eſt une queſtion qui eſt ſouvent agitée entre les Ingenieurs, de ſçavoir quelles ſont les meilleures Places, y ſuppoſant une même Garniſon, & un même nombre de Baſtions; ou celles qui outre leurs Flancs ordinaires, ſe ſervent de ſeconds Flancs; ou celles qui ne reçoivent que le Flanc ordinaire; ou bien enfin celles qui ont des Flancs à Cazemates.

Cette queſtion a divers Partiſans qui la défendent differemment. Les plus anciens ſont ceux qui admettent les ſeconds Flancs; parce qu'en les établiſſant, ils penſent avoir plus de feu pour la défenſe des Brêches, & des Faces des Baſtions.

Au contraire, les plus recens, & ceux qui ont joint la pratique à la raiſon, en rejettent l'uſage, comme étant des défenſes qui ôtent l'avantage que donnent les grands Flancs pour incommoder l'Aſſiegeant dans le paſſage du Foſſé, & dans le logement de la Bréche.

En effet, ſi l'on ſuppoſe que les Courtines & les Capitales des Baſtions ſoient d'une même grandeur, il n'y a point de doute que ceux qui admettent des ſeconds Flancs, ne diminuent les Flancs ordinaires des Baſtions, & ne les rendent incapables d'y pouvoir faire des Cazemates pour loger du Canon. Or ſans difficulté le Canon étant chargé de Car-

touches, eſt d'une execution bien plus violente pour foudroyer dans les Bréches, & rompre les Epaulemens, les Galleries, & les Traverſes des Aſſaillans, que n'eſt pas le ſimple effet de la Mouſqueterie des ſeconds Flancs, dont les coups de Mouſquets ſont trop foibles pour incommoder & détruire les Ouvrages des Aſſiegeans. Ceux qui veulent des ſeconds Flancs, n'y peuvent loger de l'Artillerie que ſur le Rempart, qui ſuit l'alignement du ſecond Flanc, ou ſur les Cavaliers élevez ſelon le même alignement. S'il la logent ſur les Remparts, elle ne peut tirer ſans la ruine totale des Parapets, à cauſe du grand biaiſement qu'il faut donner à leurs Embrazûres pour découvrir en cette ſituation le long des Faces du Baſtion oppoſé. S'ils logent leur Artillerie ſur des Cavaliers, les ruines de ces mêmes Cavaliers battus du Canon de l'Ennemi, tombent ſur la Courtine, & empêchent l'uſage de la Mouſqueterie. Outre que l'Artillerie de ces Cavaliers ne peut incommoder les Aſſaillans dans les Bréches. Auſſi c'eſt ce qui me fait tenir pour ceux qui negligent les ſeconds Flancs, puiſqu'ils ſont rendus inutiles dés les premiers jours d'un Siege par les Contre-batteries des Aſſiegeans.

Pour le ſecond Flanc des Fauſſe-brayes, il n'a pas plus d'avantage que le précedent: car outre que la Fauſſe-braye ne ſert que pour diſputer le paſſage du Foſſé, & non pour défendre une Bréche, c'eſt qu'elle eſt auſſitôt renduë inutile, que l'Ennemi s'eſt logé ſur la Contre-ſcarpe, où il s'avance toûjours à la faveur des Tranchées & des Sapes, & par ſes Contre-batteries il peut fort aiſément rompre la Fauſſe-braye & tout ſon ſecond Flanc, avant même qu'il ſe ſoit preſenté pour la tentative du Foſſé: joint que l'Artillerie que l'on mettroit dans le ſecond Flanc des Fauſſe-brayes, ne pourroit tirer que par des Embrazûres, ou pardeſſus le Parapet. De tirer par des Embrazûres faites ſur cette ſituation, cela eſt impoſſible à cauſe de leur trop grand biaiſement, qui facilitera la ruine


61
1
2
3

des Parapets. De mettre aussi l'Artillerie en telle maniere, qu'elle tire pardessus les Parapets sans être couverte, c'est l'exposer à la merci des Assiegeans. En un mot, l'Artillerie du second Flanc des Fausse-brayes ne peût tirer qu'à la Contrescarpe opposée, & ne sçauroit ni flanquer la Bréche, ni même razer la Face des Bastions; & cependant c'est dequoi il s'agit pour empêcher l'Assaillant de monter à l'Assaut, & se rendre maître de la Bréche.


63
1
2
3

Des Cavaliers.

POur moi, qui donne volontiers dans le ſentiment de ceux qui croyent que l'on ne peut trop bien fortifier un corps de Place; je ſuis tout-à-fait oppoſé à ceux qui negligent les Cavaliers, & qui les rejettent, comme des défenſes plus nuiſibles aux Aſſiegez qu'aux Aſſiegeans.

Ceux qui les deſaprouvent, diſent, qu'il faut faire de trop grands frais pour les élever, & qu'étant trop retirez dans le Corps de la Place, on ne ſe peut ſervir utilement de leur Artillerie, ſurtout lorſque l'Ennemi eſt proche de la Ville, quiſqne leur hauteur même la couvre; & enfin, que ſi l'Aſſiegeant a une fois gagné la hauteur du Baſtion, il n'eſt plus poſſible à l'Aſſiegé de s'y retrancher, à cauſe que le Cavalier occupe la Gorge.

Et moi je dis tout au contraire, qu'il n'y a rien de ſi avantageux à une Place, aprés les Flancs des Baſtions, que l'uſage des Cavaliers: Je dis des Cavaliers poſez comme les nôtres.

Je les veux toûjours élever dans le milieu des Gorges des Baſtions; car de-là ils flanquent de leur Artillerie les Faces des Boulevards oppoſez; ils nettoyent les Foſſez pleins d'eau; ils rompent les Galleries des Aſſiegeans; ils commandent dans les Traverſes des Foſſez ſecs; ils foudroyent ſur les Angles ſaillans des Contreſcarpes, où les Ennemis font leurs Contre-batteries; enfin ils enfilent les Tranchées, ou obligent les Ennemis d'en multiplier les Boyaux.

Pour concluſion, ils ſont d'un ſi grand ſervice en cét endroit pour la défenſe de la Tête des Bréches & des Retranchemens des Aſſiegez, que par leur moyen, comme d'un nouveau Fort, on peut faire ferme contre l'Aſſaillant, & l'empêcher de ſe rendre maître du Baſtion, ou du moins, lui faire conſommer beaucoup de temps, qui eſt le but des Fortifications. Leur Conſtruction eſt dans la page ſuivante.

La


65

La Construction des Cavaliers.

POur faire le Cavalier, on prolonge la ligne de Défense A B jusqu'à ce qu'elle coupe la ligne du Centre D C au point E. Puis on divise l'espace D E en deux parties égales en F. Du point F comme Centre, & de la distance de 14. toises, on décrit une Circonference qui déterminera G H, pour la Baze du Cavalier.

Pour faire son Talus, on fait rentrer de G en L 7. pieds. Au point L on éléve la Perpendiculaire L M, que l'on détermine de deux toises & demie, & l'on tire le Talus M G.

Pour le Parapet, on fait rentrer de L en N 3. toises & demie. Au point N on éléve la Perpendiculaire N O, que l'on détermine de 3. toises; l'on joint O M, pour le Talus superieur du Parapet: & abaissant une toise de O en P, on a la hauteur interieure du Parapet du Cavalier; car M O P est tout le Parapet, & P & R le Terre-plain de l'Ouvrage élevé sur le niveau du Bastion de deux toises.

On peut faire le Cavalier plus haut & plus bas que celui-ci, selon l'exigence du lieu, & selon la disette ou abondance des terres.

On observera que dans le Parapet de ce Cavalier on fait autant d'Embrazûres que l'on y veut loger de Canons, posant toûjours le Magazin du côté de l'Escalier, qui est vers le Corps de la Place.

On remarquera aussi que pour construire des Cavaliers dans de petites Gorges, leur Centre se mettra toûjours au même point F; mais que l'on laissera au moins entre leur Circonference & le Parapet superieur des Cazemates quatre toises de vuide, pour faciliter le passage sur le Terre-plain du Bastion; le reste de la Gorge demeurera pour y faire le Cavalier, lui donnant son Talus & son Parapet selon les mesures précedentes. Les Cavaliers des grandes Gorges auront les mêmes regles & mesures que celui que nous avons fait au commencement de cette page, étant d'une grandeur assez raisonnable pour servir aux Bastions faits sur les côtez du Polygone de 110. toises, jusqu'à 120. qui est la plus grande longueur que l'on pourroit donner à des côtez du Polygone regulier.


67
O
M
R
G
L
N
CAVALIER
SCHIETKAT
C
A
H
E
B
F
G
D

Des Retranchemens faits dans les Bastions.

JE ne parle pas ici des Retranchemens generaux, qui sont ceux que l'on fait à loisir dans le Corps de la Place pour faire tête aux Assiegeans, aprés la perte du Bastion ; Je parle des Retranchemens particuliers, qui se font à la haste dans le Corps même du Bastion, pour défendre les Bréches, & arrêter l'impetuosité des Assaillans. Mais de ces derniers Retranchemens il n'y en a point de meilleurs que ceux qui se font en Angle rentrant, & qui portent le Point Angulaire en dedans la Place, comme celui qui est marqué A.

Cette Maxime établie, tous les Retranchemens que l'on fera dans mes Bastions se construiront avec beaucoup plus d'avantage que dans les Bastions vuides, parce que ceux-cy manquent de Terrain.

Je dis même, que la resistance seroit foible derriere des Retranchemens que l'on feroit dans les Bastions pleins, à moins qu'il n'y eût, comme dans les miens, des Cavaliers, qui par leur hauteur & leur disposition découvrent & foudroyent la Tête des Bréches, & les Travaux que les Assiegeans peuvent faire dans le Bastion. De plus, je puis faire conduire de mes Cazemates des Fourneaux dans la solidité du Rempart jusques sous les Travaux des Assaillans, ce qui est tres-difficile à faire dans les Bastions qui n'ont pas des Cazemates construites comme les miennes ; ils sont marquez des lettres B, & C.

Davantage, si l'on veut creuser un Fossé en Angle saillant ou rentrant D, pour joindre ensemble mes deux Cazemates retirées, on est assûré d'avoir un Retranchement aussi fort que ceux que les Auteurs, qui pratiquent des doubles Bastions, nous donnent.

Enfin, si la necessité obligeoit les Assiegez à ceder le Terrain, ils peuvent pour derniere ressource faire une bonnne retirade sur la Gorge de mes Bastions ; & ce dernier Retranchement étant défendu du Cavalier, ménagera, peut-être, le salut de la Place : Figure E.

De




.71
A
B
C

Du desavantage des Fausse-brayes.

IL resulte de ce que je viens de dire dans la page précedente, que les Partisans des Fausse-brayes n'en veulent qu'aux Fossez pleins d'eau. Mais cela conclud aussi qu'il les faut revêtir de pierre ou de brique: autrement l'injure du temps, & les eaux même du Fossé, obligeront à relever frequemment les terres des Remparts, dont les Talus s'éboulant, rempliroient la Fausse-braye, ou donneroient moyen de monter de tous côtez. S'il y faut des reparations si frequentes, la dépense en est excessive; s'il faut une Chemise, les frais sont encore plus grands; mais quand elles sont revêtuës, voici encore un accident plus considerable.

La Batterie de l'Assiegeant ruine d'autant plus les Murailles, que ces mêmes Murailles sont hautes, & ayant moins de Talus que les terres, elles ne demandent qu'à tomber: Aussi les éclats & les démolitions comblent la Fausse-braye, & en chassent les Soldats, qui sont contraints d'en abandonner la défense.

Que si pour éviter ces deux fâcheux accidens, de la voir combler, ou de voir les Soldats qui la défendent exposez à ces éclats, on lui donne plus de largeur qu'à l'ordinaire, l'Assie- … Tellement qu'elles ne


73
B
A
C

CHAPITRE IV.

Des Fortifications de I. ERRARD *de Bar-le-Duc.*

SOus le nom d'ERRARD nous comprenons aussi son Neveu, qui a suivi la même Construction; & soûtenu les mêmes Maximes. Ils ont fait les Flancs de leurs Bastions perpendiculaires sur les Faces; de sorte que l'Angle de l'Epaule étoit droit, & celui du Flanc fort aigu, ce qu'ils ne pratiquoient que jusqu'à l'Octogone; car à l'Enneagone, & aux autres Figures au dessus, l'Angle du Flanc étoit droit. Mais afin que l'on ne nous accuse pas, en voulant combattre leur Methode, que nous nous forgions nous mêmes des Monstres pour les détruire, nous rapporterons mot pour mot les termes de leur Construction, comme ils se trouvent dans leurs Exemplaires; au moins si l'on nous soupçonnoit d'en imposer du nôtre, on confrontera les uns avec les autres, & l'on remarquera que nous avons si bien tiré l'esprit de leurs Ecrits, que nous avons fait des Planches pour les Figures de leur Construction, que quelques-uns d'entr'eux ont negligé de nous donner.

Con-

Construction des Places selon ERRARD.

De la Construction de l'Hexagone.

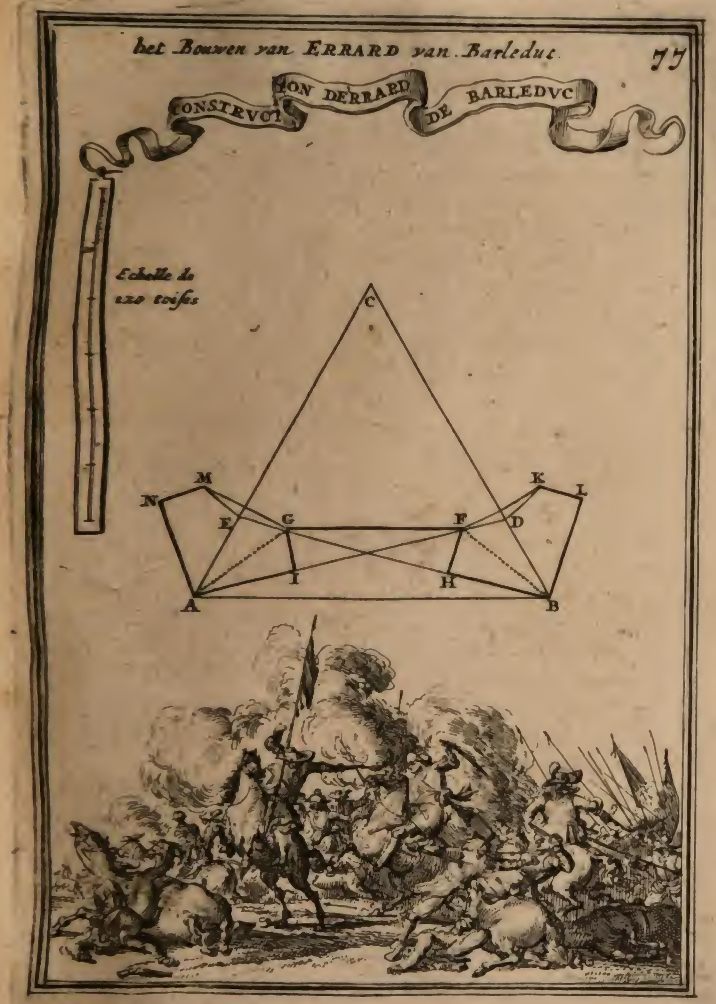
ERRARD dans le Chapitre II. de son II. Livre commence la Construction de ses Places par l'Exemple d'un Hexagone. Et voici ses propres termes.

„ Soit proposé à fortifier un Hexagone. D'autant que „ l'Hexagone se divise en six Triangles équilateraux,

„ Soit sur AB décrit le Triangle équilateral ABC: puis „ soit fait l'Angle CAD de 45. degrez: soit faite la ligne A „ E égale à la ligne BD. En aprés soit tirée BE. Soit divisé „ l'Angle EAD en deux également par la ligne AG, & soit „ prise DF égale à EG, & tirée la Courtine GF, comme „ aussi FH perpendiculaire sur la ligne BE. Soit prise AI éga- „ le à BH, & soit tirée la ligne GI perpendiculairement com- „ me FH. Ainsi seront décrits les deux Demi-bastions AIG, „ & FHB. Et pour plus facile intelligence, j'ay tracé à la „ Figure les deux Bastions entiers MNAIG, & FHBLK, „ afin de faire connoître la Gorge du Bastion MG, & FK.

„ Et d'autant que la ligne du Flanc GI, ou FH, doit „ pour le moins avoir seize toises, nous ferons l'Echelle se- „ lon cette quantité, & trouverons toutes les mesures des li- „ gnes de la Fortification sur icelle proportionnées, selon la „ portée de l'Harquebuze.

„ Que si nous donnons dix-neuf toises & un cinquiéme à „ la ligne du Flanc, nous aurons les mesures proportionnées „ en sorte que la ligne de Défense AF aura cent vingt toises, „ qui est la portée du Mousquet.


het Bouwen van ERRARD van Barleduc.
77
CONSTRVCTION DERRARD DE BARLEDVC
Echelle de
120 toises
C
M
N
E
G
F
D
K
L
I
H
A
B

Conſtruction des Places ſelon ERRARD.

Demonſtration de l'Hexagone.

POur ſuivre la Methode de cét Auteur, & pour faire voir comme il s'énonce dans ſes Demonſtrations, voici celle qu'il donne dans le Chapitre III. de ſon ſecond Livre ſur l'Exemple d'un Hexagone.

„ L'Hexagone a l'Angle du Centre de ſoixante degrez, „ & eſt la premiere Figure reguliere qui peut être commo- „ dément fortifiée. Commme ſoit le côté de l'Hexagone „ BC, & ſoit fait l'Angle GBE de quarante-cinq degrez d'ou- „ verture, afin d'avoir l'Angle GBN droit.

„ Soient tirées les lignes droites CKE, & BGL, égales. Il „ eſt évident que l'Angle flanquant BDC aura cent-cinquan- „ te degrez d'ouverture, *par la trente-deuxiéme propoſition* „ *du premier livre d'Euclide* (étant les Angles DBY & „ DCY égaux, chacun de quinze degrez.) Apres ſoit l'An- „ gle GBE coupé en deux également, comme de la ligne „ BF, *par la neufviéme du premier d'Euclide.*

„ Puis ſoit tiré le Cercle du Centre F, qui touche ſeule- „ ment les lignes BD, & BO, *par la quatriéme du quatriéme* „ *d'Euclide.* Soit auſſi tirée la Perpendiculaire FG. Il ſera „ manifeſte que GFD ſera de ſoixante degrez (GDF étant „ de trente:) car les trois Angles d'un Triangle rectiligne „ ſont égaux à deux droits, *par la trente-deuxiéme du pre-* „ *mier d'Euclide.*

„ Or GF eſt égale à FZ: le Triangle FGZ ſera donc équila- „ teral, & s'enſuivra que ZD ſera égal à ZG (c'eſt-à-dire, „ à FZ;) car l'Angle ZDG eſt de trente degrez, comme „ ZGD.

„ Soit donc poſée FG de ſeize toiſes, afin que cette épaiſ- „ ſeur ſoit ſuffiſante de reſiſter à une Batterie de douze Ca- „ nons, qui eſt la moindre que doit avoir une Armée aſſail- „ lante, (comme nous avons dit:) FD ſera de trente-deux toiſes,

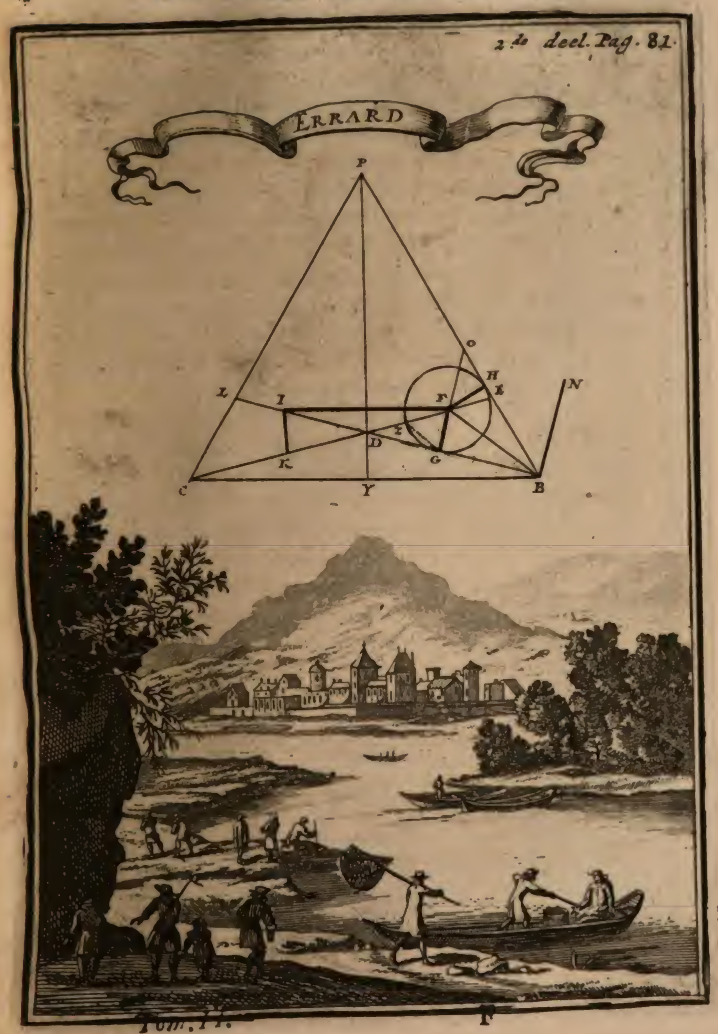

Bewys vande Seshoek door ERRARD
79
DEMONSTRATION DE LEXAGONE DERRARD
P
O
H
E
F
N
I
L
Z
D
G
K
B
Y
C
MOYENVIC

„ toiſes, & GD d'environ vingt-ſept trois quarts. Et ſoit
„ menée l'autre Perpendiculaire FH égale à FG, & con-
„ tinuée la ligne droite GF vers O. Il eſt certain que FH
„ & HO étant égales, FO contiendra vingt-deux toiſes
„ deux-tiers; & la toute GO (ou BG, que nous appelle-
„ rons *Pand*,) trente-huit toiſes deux-tiers, jointe à GD
„ vingt-ſept toiſes trois-quarts, feront enſemble ſoixante-ſix
„ toiſes un tiers, & un douziême de toiſe: tellement que la
„ toute BI (qui ſera dite *Ligne de Défenſe*) ſera de nonante-
„ huit toiſes & demie, & FI (qui s'appellera *Courtine*) de
„ ſoixante-une toiſes deux-tiers.

„ Or comme FI eſt à IK, ainſi BD eſt à DY, BC &
„ FI étant paralleles; il s'enſuivra donc de cette proportion,
„ que BD contenant ſoixante-ſix toiſes un tiers, DY ſera
„ de ſeize toiſes & environ deux-tiers; & par conſequent
„ BY de ſoixante-quatre toiſes un quart, & la toute BC de
„ cent vingt-huit & demie; ce qu'il falloit demontrer. Tel-
„ lement que cette Fortification eſt accomplie, ſuivant les
„ quatre parties eſſentielles décrites cy-devant.

„ Sçavoir, que l'Angle flanqué GBN eſt droit: les deux
„ Angles flanquans GFI, & KIF, (qui ſont ainſi en An-
„ gles droits, afin qu'une ſeule Batterie ne les puiſſe aiſément
„ ruiner) ſe défendent l'un l'autre: les lignes de Défenſe IB,
„ & FC, n'excedent cent toiſes: les Flancs FG, & KI,
„ ſont d'épaiſſeur de ſeize toiſes, (qui eſt une épaiſſeur ſuffi-
„ ſante pour reſiſter à la violence de la Batterie proportion-
„ née à cette Place, comme il ſera décrit cy-apres, ſuivant
„ les poſitions premiſes:) & la Gorge du Corps flanquant de
„ trente-deux toiſes, & partant double au Flanc pour reſi-
„ ſter à la Batterie de deux côtez. Ce Corps flanquant ainſi
„ formé, s'appellera *Baſtion*.

Con-


2.de deel. Pag. 81.
ERRARD
P
O
H
L
N
L
I
F
Z
D
K
G
C
Y
B

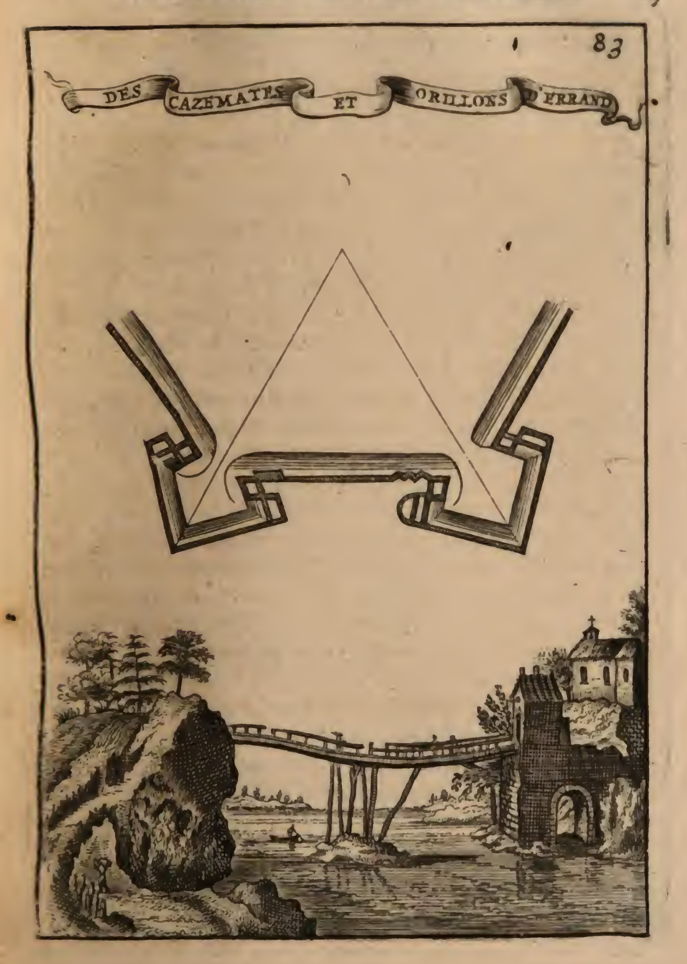
Construction des Cazemates & Orillons selon ERRARD.

DAns le Chapitre troisiéme, il donne à ses Cazemates & à ses Orillons, les mesures en ces termes.

„ La capacité du logis derriere le Flanc pour loger les pie-
„ ces (qu'on appelle *Cazemate*) me semble suffisante, en
„ l'Hexagone, de cinq toises de large, à prendre à la ligne
„ de la Courtine, & de cinq de longueur, pour loger les deux
„ pieces d'Artillerie, & quelques Harquebuziers & Mous-
„ quetaires: mais pour loger un Canon, il la faut tenir de
„ six toises & demie de longueur; & cette longueur s'en-
„ tend sans comprendre le Parapet du Flanc, lequel tant de
„ muraille que d'autre matiere doit toûjours être d'épaisseur
„ suffisante pour resister à la violence du Canon.

Pour l'Orillon, il dit dans le même Chapitre:

„ La longueur de l'Orillon quarré sera de quatre ou cinq
„ toises; & pour le rond, autant que la convexité du Cer-
„ cle se peut étendre sur la ligne droite de l'Orillon quarré,
„ qui est un corps mediocre qui par sa ruine ne pourra pas
„ empêcher l'effet des Flancs: & le tout en sorte que la ligne
„ droite de l'Orillon, laquelle est opposée à la Courtine,
„ soit parallele à la même Courtine, afin qu'en quelque lieu
„ que l'Assaillant se puisse mettre sur la Contrescarpe, il ne
„ puisse découvrir que la moitié du Flanc, & que le surplus
„ caché serve & fasse un bon effet à l'heure de l'Assaut.


83
DES CAZEMATES ET ORILLONS D'ERRAND

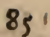
Explication particuliere des Cazemates selon ERRARD.

ERRARD expliquant plus particulierement ses Cazemates, & leur usage, ajoûte ce que voicy.

„ Touchant ce qui a été dit, que la largeur du Flanc, doit „ être pour loger un Canon, ou deux autres pieces seulement: la raison est en ce que l'Assaillant plaçant son Artillerie sur la Contrescarpe vis-à-vis du Flanc, peut toûjours „ emboucher ce qui luy sera découvert, & par consequent „ démonter aisément la piece opposée directement.

„ Et quant à l'autre, elle sera retirée à couvert de l'Epaule, „ pour faire son effet à l'heure de l'Assaut, & tirer comme en „ bricollant contre le Pand assailly, & dedans les ruines de la „ bréche, en sorte qu'elle ne sera veuë ny endommagée, que „ la premiere l'Epaule ne soit ruinée: & cette façon de Flan- „ quer sera cy-aprés plus amplement demontrée; & c'est „ pourquoy on ne se peut assurer que sur cette piece couverte, „ laquelle je desirerois être montée sur une seule Roue, avec „ son Essieu, de longueur de quinze ou dix-huit pieds, at- „ taché par le bout sur un ferme Pieu, comme sur un Pivot „ M, afin que par ce moyen la Piece se puisse bracquer à sou- „ hait, comme DCB, & faire son recul en tournant comme „ NO, pour être toûjours de tant mieux couverte de l'Epau- „ le, avec moindre travail pour les Canonniers. C'est se- „ lon l'experience que j'en ai faite au Chasteau de Sedan, le „ huitiême jour de Janvier mil cinq cens nonante-cinq (en „ presence de Monseigneur le Duc de Boüilllon) de la- „ quelle dépendent plusieurs autres belles subtilitez, dont les „ recherches ne seront inutiles pour ceux qui voudront „ défendre quelques Places.

Avan-


85
BASTION
ACHEVÉ

*Avantages de la Construction d'*ERRARD *de Bar-le-Duc.*

CEux qui défendent l'opinion de cét Auteur se servent des raisons suivantes.

I. Qu'il donne plus de capacité à ses Bastions, y faisant les Flancs perpendiculaires sur la Défense, que s'il les disposoit d'une autre maniere, & sur tout quand ils ont des Orillons qui les rendent beaucoup plus propres pour les fonctions militaires, que ceux des autres Constructions.

II. Que les Soldats qui combattent sur des Flancs inclinez comme les siens, battent de revers ceux qui voudroient venir à l'attaque des Portes, & qui selon lui sont toûjours dans le milieu des Courtines; joint que dans cette situation les Mousquetaires de ses Flancs sont moins découverts que dans les autres.

III. Que les mêmes Flancs de ses Bastions étant ainsi obliques, augmentent de beaucoup la grandeur de leurs Faces, ce qui donne lieu aux Assiegez d'opposer un plus grand front aux Ennemis, & ce qui ne se pourroit faire si avantageusement, les Flancs étant d'une autre maniere.

IV. Que l'Artillerie logée dans des Places-basses ou Cazemates faites dans des Flancs ainsi inclinez, est à couvert des Batteries assaillantes, qui ne la peuvent démonter sans de grandes difficultez, & sans perdre beaucoup de temps pour le peu de mire qu'elles leur donnent.

Des

*Desavantage de la Construction d'*ERRARD *de Bar-le-Duc.*

CEux qui condamnent les Constructions de cét Auteur, y font d'ordinaire les Objections suivantes.

I. Qu'il ne peut pas trouver dans un Fossé de 12. ou 13. toises de large, sur 2. ou 3. de profondeur, toute la terre necessaire pour faire un Rempart d'une raisonnable hauteur. Ces terres ne suffiront pas à remplir ces larges Bastions, ni même à élever des Cavaliers, ainsi qu'il les exige, à moins que ces Bastions ne soient ou vuides, ou fort bas. Que s'ils sont vuides, dés que la Bréche sera faite, on sera obligé de l'abandonner, faute d'avoir de quoi se retrancher; & s'ils sont peu élevez, le moindre Commandement les foudroyera de tous côtez.

II. Que biaiser ainsi les Flancs pour tirer plus de défense, & contribuer mieux à la sureté des Portes & de la Courtine, qui est la partie de la Fortification la mieux défenduë par le voisinage des Flancs, & abandonner par ce moyen les Contrescarpes & les prochains Dehors qu'ils ne peuvent jamais bien défendre; c'est justement, disent-ils, s'assurer du plus fort, & abandonner le plus foible, contre la Maxime de la Fortification.

III. Qu'encore qu'il suive vne bonne maxime d'opposer la force contre la force, il se trompe toutefois quand il prend les grandes Faces pour les plus fortes; puisque de toute l'Enceinte d'une Place elles sont la partie la plus foible, n'étant flanquées & défenduës que d'un seul côté.

IV. Que les Cazemates qui se font dans les Flancs ainsi tournez, ont ce défaut, qu'elles ne peuvent loger que fort peu de Canon, ce qui les rend inutiles dans l'occasion, principalement pour la facilité qu'il y a de miner les Merlons de ces sortes de Cazemates, parce que leurs Pands exterieurs presentent un Angle fort aigu du côté de la campagne.

*Parallele de ma Construction avec celle d'*ERRARD.

I. DAns ma Construction les Bastions pleins ne sont point sujets au premier défaut de ceux d'ERRARD ; car la solidité & masse des miens peut fournir toutes les terres necessaires pour faire des Retranchemens ; Et quand même les Retranchemens seroient gagnez, au moins seront-ils toûjours commandez de nôtre Cavalier, qui servira aussi à battre sur les Batteries & les autres Ouvrages que les Assiegeans pourront élever.

II. Les Flancs dans ma Construction étant plus ouverts & plus grands que ceux de la sienne, ont cét avantage, que non seulement ils défendent les Portes, les Courtines, les Flancs, les Faces & les Fossez ; mais qu'ils flanquent & défendent encore les Contrescarpes, le Glacis, & les prochains Dehors.

III. Ma Construction donne les Faces de mes Bastions beaucoup plus petites que les siennes ; & comme les Faces sont les parties les plus foibles de l'Enceinte d'une Place, les nôtres sont moins sujettes à son troisiême défaut, qui est de les faire grandes ; car à ces grandes Faces l'Assiegeant peut faire de notables Bréches, ce qui lui est tres-difficile dans les miennes. En effet, si la Bréche est faite à l'Angle flanqué, l'Assaillant y sera vû des deux Flancs des Bastions voisins. Si elle est faite dans l'Epaule, le Flanc opposé la foudroyera de revers. Enfin, si elle se fait dans le milieu d'une petite Face, la Bréche doit être petite & aisée à être défenduë par les Assiegez, ce qui n'arrive pas aux grandes Faces d'ERRARD.

IV. Les Canons cachez de mes Cazemates, toûjours disposez pour la défense des Bréches, seront sans doute d'une execution bien plus considerable que la piece seule, dont il fait tant de cas, & qui n'est point suffisante pour empêcher l'impetuosité d'un Assaut general : mais il est manifeste que l'Assaillant seroit rebuté, & contraint de ceder au feu continuel des pieces de mes Cazemates.

CHA-

CHAPITRE V.

Des Fortifications de SAMUEL MAROLOIS *Hollandois.*

NOus donnons dans ce Chapitre les Regles & les mesures que MAROLOIS prescrit dans son Livre de Fortifications. Elles serviront à ceux qui veulent s'attacher à ses Methodes, & construire comme lui toutes sortes de Places, avec Calcul ou sans Calcul, avec des Fausse-brayes, ou avec des Cazemates.

Construction des Places selon MAROLOIS.

De l'Extraction des Angles.

VOici les propres termes de cét Auteur au commencement de son premier Livre de la Fortification, où il a pour objet la Figure Quarrée.

„ Devant que venir à la particuliere instruction de la „ Fortification, traitterons briévement de la Calculation d'i- „ celle; & pour ce que les Angles ne sont gueres changez par „ la diversité des desseins, il sera bon d'en bailler une Re- „ gle generale, comme s'ensuit.

„ C'est une chose receuë de tous, que la Forteresse „ Quarrée n'est si bonne que la Pentagonale, & ladite Pen- „ tagonale moins bonne que l'Exagonale: & ainsi consecuti- „ vement. Si on recherche la cause de ceci, on remarquera „ qu'elle procede de la petitesse de leurs Angles, ne pouvant „ endurer tel Corps de Bastion que les Polygones subse- „ quens; de sorte que la Forteresse Quarrée sera pour cette „ cause plus defectueuse que la Pentagonale, & cette-cy plus „ vicieuse que l'Hexagonale, & ainsi des suivantes, jusques „ au Dodecagone, qui a l'Angle du Bastion droit; ce qui est „ cause qu'on est contraint de faire les Angles flanquez plus „ petits que la raison de bien bâtir ne requiert, les Flancs trop „ petits, la Gorge trop étroite, & la ligne de Défense trop „ longue. Pour doncques proportionnellement accroître „ les Angles des Forteresses selon qu'augmente l'Angle de „ leur Polygone, nous prendrons la moitié des Angles d'i- „ ceux, y ajoûterons 15. degrez, la somme sera l'Angle du „ Boulevert, lequel nous nommerons *Angle flanqué*; & si „ l'Angle flanqué est soustrait de l'Angle du Polygone, re- „ stera le double de l'Angle flanquant interieur, lequel étant „ soustrait de 180. degrez, restera l'Angle flanquant exte- „ rieur, ou de Tenaille; & si à l'Angle flanquant interieur „ est ajoûté 90. degrez, la somme sera l'Angle de l'Epaule.

„ Pour

„ Pour trouver l'Angle du Polygone, ſera de la quanti-
„ té des Angles d'icelui ſouſtrait 2. le reſte ſe multipliera par
„ 2. le produit ſera la quantité des Angles droits, que con-
„ tient tel Polygone, le tout comme demonſtrent les carac-
„ teres cy-deſſous.

5 Angles d'un Pentagone
2
—
3
2
—
6
90 degrez
—
540 { 108 Angle du Pentagone
5 {

Ou ainſi:

360 { 180
5 { 72 degr.
—
Angl. du Pent. 108 degr.

„ Et par la même regle feront les Angles des Polygones ſubſe-
„ quens, commençant depuis le Quarré juſques au Dodecagone,

	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
	90.	72.	60.	$51\frac{3}{7}$.	45.	40.	36.	$32\frac{8}{11}$.	30.	Ang. du Centr.
	90.	108.	120.	$128\frac{4}{7}$.	135.	140.	144.	$147\frac{3}{11}$.	150.	Ang du Pol.
	45.	54.	60.	$64\frac{2}{7}$.	$67\frac{1}{2}$.	70.	72.	$73\frac{7}{11}$.	75.	moitié.
	15.	15.	15.	15.	15.	15.	15.	15.	15.	
	60.	69.	75.	$79\frac{2}{7}$.	$82\frac{1}{2}$.	85.	87 [illegible].	$88\frac{7}{11}$.	90.	Angl. flanq.
Reſt	30.	39.	45.	$49\frac{2}{7}$.	$52\frac{1}{2}$.	55.	57.	$58\frac{7}{11}$.	60.	dou. de l'Ang.
	180.	180.	180.	180.	180.	180.	180.	180.	180.	Flancq. inter.
	150.	141.	135.	$130\frac{5}{7}$	$127\frac{1}{2}$.	125.	123.	$121\frac{4}{11}$.	120.	Angl. flanq.
	15.	$19\frac{1}{2}$.	$22\frac{1}{2}$.	$24\frac{9}{14}$.	$26\frac{1}{4}$.	$27\frac{1}{2}$.	$28\frac{1}{2}$.	$29\frac{7}{22}$.	30.	Angl. flanq.
	90.	90.	90.	90.	90.	90.	90.	90.	90.	interieur.
	150.	$109\frac{1}{2}$.	$112\frac{1}{2}$.	$114\frac{9}{14}$.	$116\frac{1}{4}$.	$117\frac{1}{2}$.	$128\frac{1}{2}$.	$119\frac{7}{22}$.	120.	Ang. de l'Eſp.

„ Et comme l'Angle flanqué du Dodecagone eſt droit,
„ lequel eſt baſtant de reſiſter à la Batterie, qui ſe fait auſ-
„ ſi

Suite de l'Extraction des Angles des Figures selon MAROLOIS.

„ si toûjours à l'Angle droit, pour ébranler tant plus la Fa-
„ ce du Boulevert: on fortifiera les Polygones qui sont au
„ dessus d'icelui de l'Angle droit, afin que la ligne de Défen-
„ se sorte plus avant de la Courtine, pour par ainsi avoir plus
„ de feu; mais les Polygones qui sont au dessous du Dode-
„ cagone, seront fortifiez suivant la table précedente, & le
„ Calcul qui s'en fera ci-aprés.

„ On augmente quelquefois tant les Angles des Boule-
„ verts, que l'Octogone à l'Angle droit, & ceux qui sont
„ au dessus toûjours droits, & au dessous amoindrissans,
„ jusques au Quarré, qui a l'Angle du Boulevert seulement
„ de 60. degrez. Suivant quoi les Bouleverts sont quelque
„ peu plus amples, les Gorges & Flancs plus grands qu'és
„ précedens, mais les seconds Flancs plus petits. Or pour
„ trouver chaque Angle, on fera comme s'ensuit.

	4.	5.	6.	7.	8	
	90.	108.	120.	$128\frac{4}{7}$.	135	Angle du Polygone.
($\frac{1}{2}$	60.	72.	80.	$85\frac{3}{7}$.	90	Angle flanqué.
	90.	72.	80.	$51\frac{3}{7}$.	45	Ang du Centr. ajoûté.
	150.	144.	140.	$137\frac{1}{7}$.	135	An. flanc. ext. ou de ten.
	30.	36.	40.	$42\frac{6}{7}$.	45	doub. de l'Ang. flan. int.
	15.	18.	20.	$21\frac{3}{7}$.	$22\frac{1}{2}$	Ang. flanquant inter.
	90.	90.	90.	90.	90	l'Ang. du Flan. est touf. dr.
($\frac{3}{2}$	105.	108.	110.	$111\frac{3}{7}$.	$112\frac{1}{2}$	Angle de l'Epaule.

„ De même se pourroient faire l'Angle flanqué du Deca-
„ gone aussi droit.

Construction des Places selon MAROLOIS.

ON remarquera qu'aprés que cét Auteur a établi les Regles qu'il juge necessaires pour trouver les Angles de ses Places, il ajoûte ceci.

„ *Notez* devant que passer outre que nous nous servirons
„ en la supputation suivante de la dîme, laquelle donne bien
„ quelque imperfection; mais puisque la chose ne requiert
„ si grande exactitude, & que même les Tables des Sinus
„ Tangentes & Secantes sont imparfaites, il m'a semblé bon
„ de me servir d'icelles, comme s'ensuit.

De plus, on remarquera, que MAROLOIS calcule toutes les Figures depuis le Quarré jusques au Dodecagone, faisant sur chaque Polygone trois ou quatre divers desseins. Mais pour satisfaire ici les curieux, nous nous contenterons de rapporter l'Exemple du Quarré qu'il donne dans sa premiere Question, & celui de l'Hexagone qu'il explique dans sa onziême Question, afin que les ayant calculées sur ses Regles & sur ses propres termes, on en puisse faire les desseins, comme il est enseigné dans les pages qui suivent.

Construction des Places selon MAROLOIS.

Du Calcul des Lignes, servant à la Construction de ses Figures,

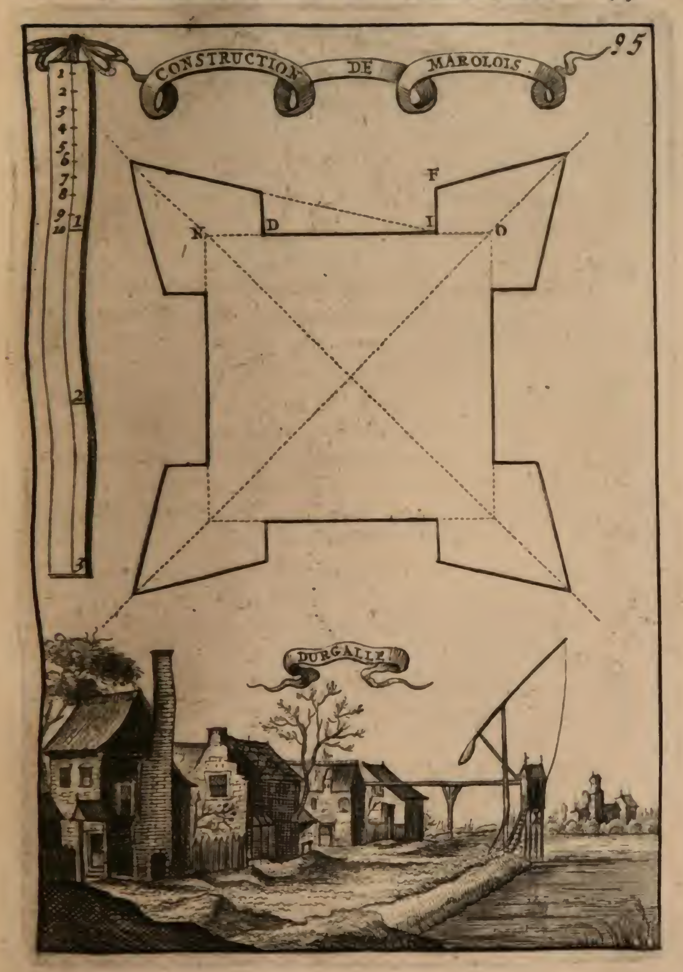
Sur l'Exemple d'un Quarré.

LA premiere Construction de MAROLOIS faite avec le Calcul, est sur l'Exemple d'un Quarré, qu'il commence en ces termes.

„ Soit fait sur un Quarré (duquel le côté est NO, contenant 35. parties) une Fortification de quatre Boulevert, la ligne de Gorge, contenant 7. des même parties, DI la Courtine 21. & FI, qui est le Flanc, fait 5. & de l'Angle du Flanc se tire la ligne de Défense par l'Angle de l'Epaule, pour avoir la Face. On demande combien feront les Angles, & chaque partie de telle Forteresse, lorsque la ligne de Défense sera 600 pieds, duquel la longueur est en la Planche posée en la Geometrie, entre les fueilles 102. & 103. marquée par le caractere I. divisée en 12. parties dont chacune fait un Poûce, & chaque Poûce en dix parties égales, & est le même pied duquel les 12. font une verge, de laquelle son Excellence use en toutes ses Fortifications.

Remarque. Pour soulager le Lecteur, de fueilleter la Geometrie de Marolois, & pour lui épargner la peine de chercher le pied dont cét Auteur se sert pour mesurer ses Places, j'ay dessiné dans la page présente la quatriême partie de ce pied, avec autant de justesse qu'il m'a été possible. Ainsi prenant cette partie quatre fois, on aura le pied entier.

Con-


95
CONSTRUCTION DE MAROLOIS.
F
D
I
N
O
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
1
2
3
DURGALLE

Construction des Places selon MAROLOIS.

Du Calcul des Lignes d'une Figure Quarrée.

l'Angle NIB, ou DIC.

Sinus total — — — — — — 100000
multiplié par CD — — — — — 5
donne produit — — — — — 500000
qui étant divisé par DI. l'Angle — — 21
DIC. vient 23810. tangente de DIC. — — 13-23-34
son double 26-47-8. soustrait de l'Angle du Polygone qui est ici 90. degrez, restera pour
ZBC. l'Angle ZBC. — — — — 63-12-52
pour ce que les Angles NIB. NBI. font ensemble autant que l'Angle ANI. Demi-angle du Polygones par la 32. du 1. & lesdits 26-47-8. soustrait, toûjours de 180. de-
CLF. grez, restera l'Angle flanquant CLF. — 153-12-52
Et les susdits 13-23-34. cinquiéme en l'ordre ajoûtez à 90. degrez, viendra l'Angle
DCB. de l'Epaule DCB. — — — — 103-23-34

Trouver NI.

Sinus de l'Agle NBI. — — — — 52409
multiplié par BI. — — — — — 600
donne produit — — — — — 31445400
qui étant divisé par le Sinus de l'Angle BNI. 70711
NI. donne quotient pour NI. — — — — 444703

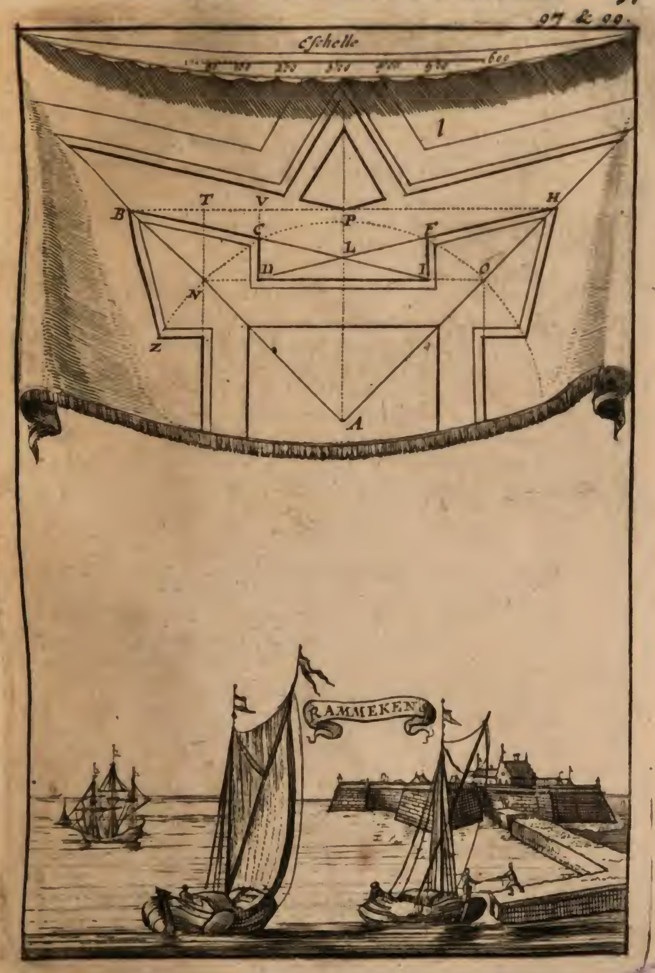
NB.

Sinus de l'Angle NIB. — — — — 23162
multiplié par BI — — — — — 600
donne produit — — — — — 13897200
qui étant divisé par le Sinus de l'Angle BNI. 70711
BN. donne quotient pour BN. — — — 196535

DI. ND. DC.

DI.	NI.	21 —— 333527	DI.
ND.	28 —— 444703	7 —— 111176	ND
DC.		5 —— 79411	DC

Suite


97 & 99.
Eschelle
600
l
T
V
H
B
P
C
F
L
H
I
O
N
Z
A
RAMMEKENS

Suite du Calcul des Lignes d'une Figure Quarrée, ſelon MAROLOIS.

CI.

	DI. - - - - - - - - -	333527
	multiplié par ſecante de l'Angle DIC. -	162796
	donne produit - - - - - - -	34285241492
	qui diviſé par Sinus total - - - - - -	100000
CI.	vient pour CI. - - -	342852
CB.	& par ainſi ſera CB. - - -	257148
	la moitié de CI. - - -	171426
BL.	ajoûté à CB. donne ſomme pour BL. -	428574
	multiplié par le Sinus de l'Angle BLP. complément de l'Angle LBP. - -	97281
	donne produit - - -	41692107294
	qui diviſé par le Sinus total - - -	100000
BP.	vient pour BP. - - -	416921
	autant ſera PH. - - -	416921
BH.	& toute la BH. ſera - - -	833842

NT.

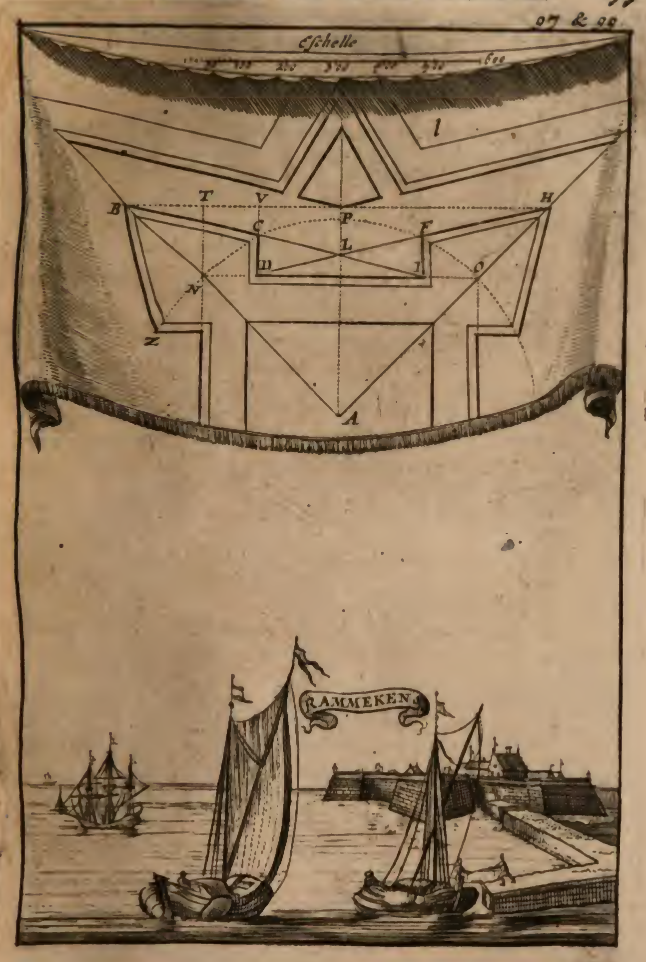
	Le Sinus de l'Angle NBT. 45. - -	70711
	multiplié par BN. - - -	196535
	donne produit - - - -	13897186385
	qui diviſé par le Sinus de l'Angle droit BTN.	100000
NT.	donne quotient pour NT. - -	138972
	autant fait DV. & puiſque DC. fait	79411
CV.	s'enſuit que CV. fait. - -	59561
	& d'autant que ND. fait - -	111176
BV.	il faut que BV. faſſe - -	250148

AB.

	Secante de l'Angle PAB. 45. - -	141421
	multiplié par BP. - - -	416911
	donne produit - - -	58959970531
	diviſé par Sinus total - -	100000
AB.	donne quotient pour AB. - -	589600
	duquel ſouſtrait BN. - -	196535
AN.	reſte AN. - - -	393065

Con-

97 & 99



Construction des Places selon MAROLOIS.

Calcul des lignes d'un Hexagone.

CEt Exemple est tiré de la onziême Question de ses Fortifications, où il donne ce Calcul en ces propres termes.

„ En l'Hexagone cy joint est la Face D C en raison subsesquialtere à la Courtine. On demande, quand les Angles des „ Bouleverts sont distans 70. Verges, combien feront les Faces, Courtines, & autres lignes, lorsque la raison de la Face „ au Flanc est comme 5. à 2. & l'Angle flanqué de 75. degrez, „ suivant le Calcul qui en a été fait par cy-devant.

„ *Construction.* Puisque l'Angle du Boulevert fait 75. degrez, „ si on le soustrait de l'Angle du Polygone, qui est 120. degrez, „ restera le double de l'Angle flanquant interieur, qui sera „ 22$\frac{1}{2}$ degrez; son complément est 67$\frac{1}{2}$ degrez. Et puisque la „ raison de D C à B H est comme 2. à 3. en posant D C pour „ Sinus toral 100000. D F sera 92388. & B H sera 150000: „ & par même moyen se trouvera C B en disant;

C D. 5 —— 100000 — 2 — 40000 C B.

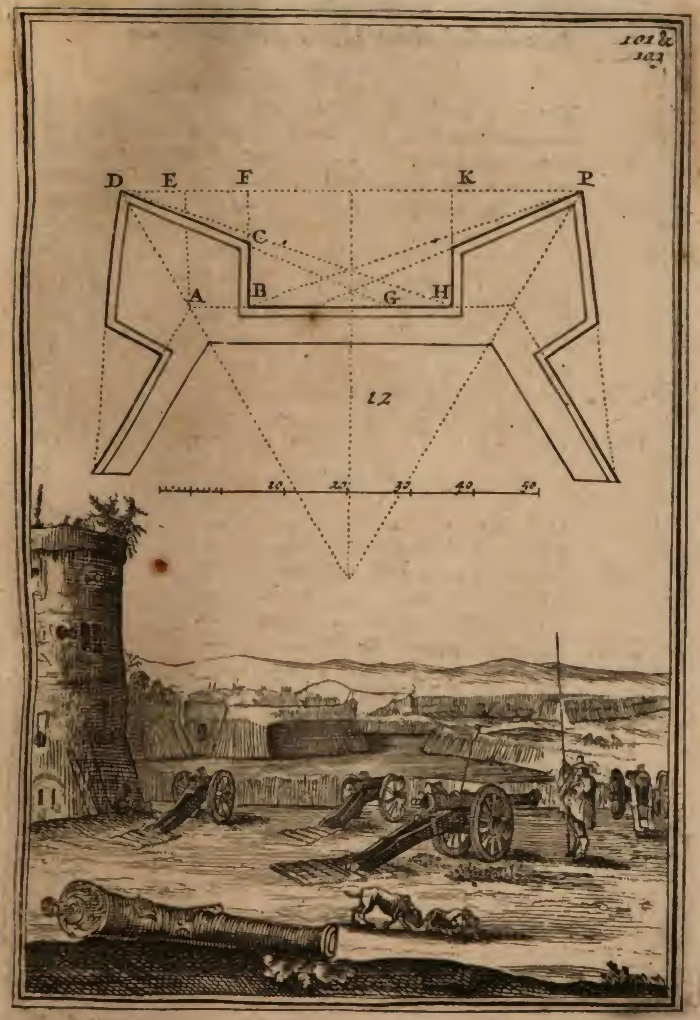
& par ainsi sera

D F.	—	—	—	92388
K P.	—	—	—	92388
B H.	—	—	—	150000
D P. sera doncques		—	—,	334776

„ qui fait aussi 70. verges, suivant quoi on cherchera „ toutes les longueurs, comme il s'ensuit.

D P.	D P.			
334776 —	70 ——	92388 ——	1931787	D F.
		100000 ——	2090950	D C.
		150000 ——	3136425	B H.
		40000 ——	836380	B C.
		38268 ——	800164	F C.
		45188 ——	944858	D E.
		47200 —	986919	AB. ou EF.

Suite


101 &
103
D
E
F
K
P
C
A
B
G
H
12
10
20
30
40
50

Suite du Calcul des Lignes d'un Hexagone selon MAROLOIS.

	Tangente de l'angle BCG. $67\frac{1}{2}$	241326
	multiplié par BC. — —	836380
	donne produit — —	201919695980
	qui divisé par Sinus total —	100000
BG.	donne quotient pour BG. —	2019196

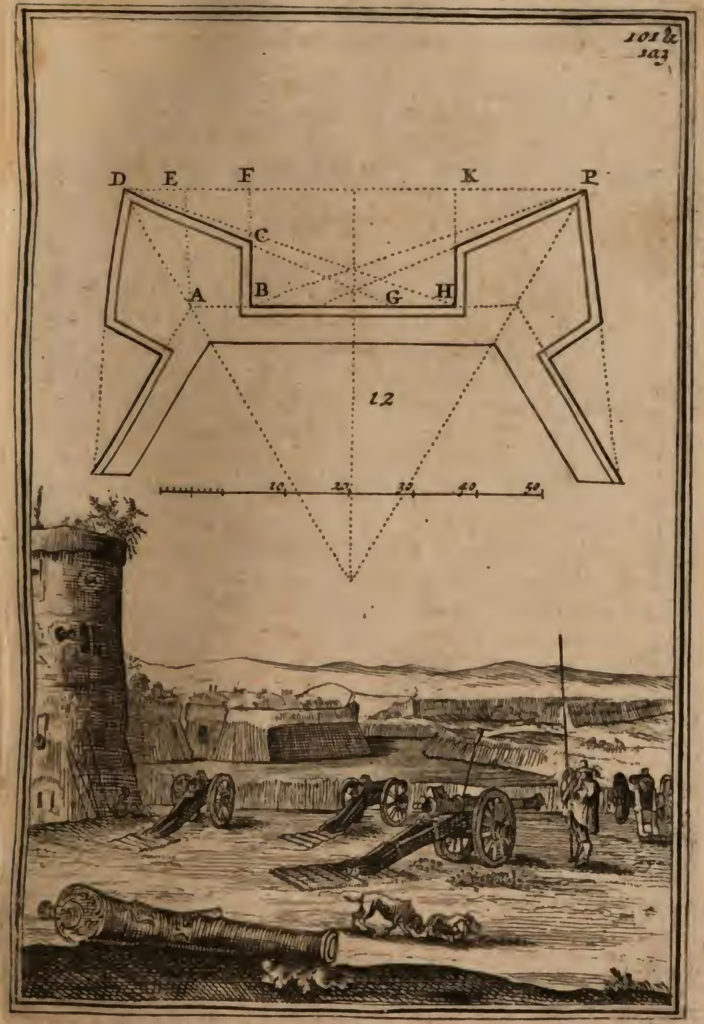
CG.

	Secante de l'Angle BCG. $67\frac{1}{2}$	261313
	multiplié par BC. — —	836380
	donne produit — —	218556966940
	qui divisé par Sinus total —	100000
CG.	donne quotient pour CG. —	2185569
	& puisque DC. fait — —	2090950
DG.	toute la DG. fera — —	4276519

DK.

	DE. fait — — —	1931787
	FK ou BH. son égal — —	3136425
DK.	la somme pour DK. est — —	5068212
	BC. fait — — — —	836380
	FC. fait — — — —	800164
HK.	la somme pour HK. — —	1636544
	les Quarrez { HK. — —	2678276263936
	les Quarrez { DK. — —	25686772876944
	la somme est — —	28365049140880
DH.	dont la R. est pour DH. —	5325884

Con-


101 &
103
D
E
F
K
P
C
A
B
G
H
12
10
20
30
40
50

Construction des Places selon MAROLOIS.

Methode de décrire le dessein d'une Forteresse Hexagonale.

JE donne ici l'Exemple de l'Hexagone, que MAROLOIS a mis à la fin de son Calcul, pour montrer à décrire succinctement le dessein d'une Forteresse Hexagonale: Et voici ses termes.

„ Soit donné à fortifier un Hexagone, duquel la Face A „ C fait 24. verges, & l'Angle flanqué 10. degrez: Suivant „ quoi l'Angle Flanquant interieur sera 20. degrez & l'exte- „ rieur sera 140. degrez, & soit la Courtine de 32. verges, „ qui donne la raison de la Face à la Courtine, comme 3. à 4.

„ Pour ce faire, se ménera la ligne occulte infinie AB; & par „ l'aide d'un Instrument graduaire, se fera l'Angle CAD de „ 20. degrez (de 20. parce que l'Angle flanquant interieur, „ lequel lui est toûjours égal, fait ici 20. degrez) par le mo- „ yen de la ligne infinie AC, sur laquelle se posera la longueur „ de la Face de 24. verges, comme de A en C: duquel point „ C étant menée la Perpendiculaire CD sur la ligne AB, se „ posera de D la longueur de la Courtine, qui est ici 32. ver- „ ges, comme de D en E; finalement la distance de EB égale „ à AD, & la Perpendiculaire EF égale à la distance de CD: „ donc menant la ligne FB, qui sera l'autre Face, toutes les „ parties de la raison donnée seront décrites. Et pour trouver „ la Courtine, se feront premierement les Angles GAB, GBA, „ de 60. degrez (d'autant que l'Angle entier du Polygone „ fait 120. degrez:) donc faisant l'Angle AKH de 35. degrez, „ qui coupe AG en H, Centre du Boulevert, & comme les „ Gorges, lorsqu'on y veut faire des Cazemates, ou au Bou- „ levert élever des Cavaliers, ont besoin de plus d'étenduë „ qu'autrement, nous supposerons qu'il soit requis d'y bâtir „ des Cazemates, & à cette fin ferons l'Angle HKA, qui autre- „ ment peut être de 40. degrez, seulement de 35, suivant

quoy


105 &
107
72
71
G
H
K
10
20
30
40
50
60
70
ARTINKILLE

Suite de la methode de décrire le dessein d'une Forteresse Hexagonale selon MAROLOIS.

» quoy la Gorge au Flanc sera presque comme 4. à 3. quelque
» peu plus, par le moyen de la ligne HK, coupant la ligne
» Diagonale AG en H : duquel point H étant menée la ligne
» HN parallele à AB, on aura le Polygone interieur ; sur le-
» quel étant menées les lignes CI, & FM, en prolongeant
» les lignes DC en I, & EF en M, seront par ainsi décrites
» toutes les parties essentielles de la dite Forteresse. Et pour
» continuer le même dessein tout à l'entour, se fera du Cen-
» tre G un Cercle occulte, de la distance GB ; & se poseront
» sur la Circonference occulte la distance AB, laquelle étant
» la 6. partie de la dite Figure Hexagonale, contiendra la
» ditte Circonference justement encore 5. telles parties, qui
» finalement viendront à finir en A. De même se fera le Cer-
» cle occulte du même Centre G, & de la distance GN, sur
» la Circonference duquel se posera la ligne du Polygone in-
» terieur HN, qui pour les mêmes causes entreront en icelle
» cinq fois, finissant en H. Puis des Angles des Polygones
» se poseront AD, & s'éleveront les Perpendiculaires d'icel-
» les distances jusques au Polygone interieur, desquelles
» étans marquez les Flancs CI, FM, & menées les Faces,
» on aura ce qui est de besoin.

Con-


105 &
107
72
71
Artinkilie

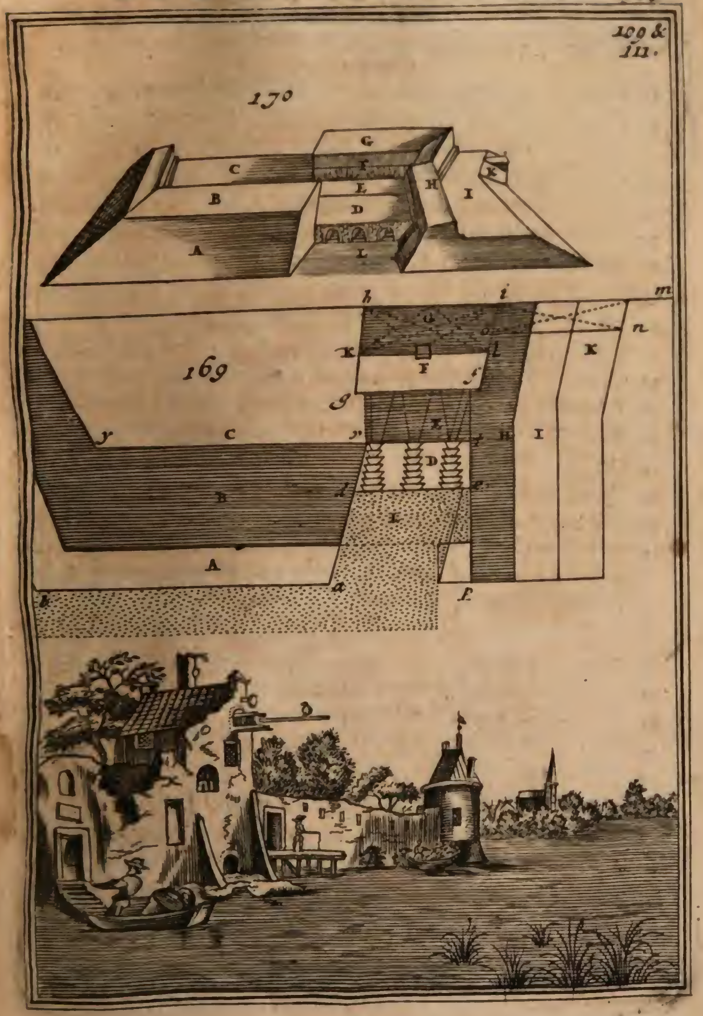
Construction des Cazemates selon MAROLOIS.

CEt Auteur, qui balance entre les Fausse-brayes & les Cazemates, dit, en parlant des Cazemates, dans la fin de son livre des Fortifications: J'*ay été quelquefois d'intention de n'en toucher, combien que je les estimerois beaucoup, en cas qu'on les pût bâtir de telle sorte qu'elles ne puissent être embouchées ni demonter les pieces d'icelle, ce qui n'a été fait jusqu'à present que je sçache.*

Et plus bas, en suite d'un long discours, il dit: *Au cas qu'on les puisse autrement preserver qu'elles n'ont été jusques à present, je les voudrois approuver; mais comme je me suis avisé d'un expedient, lequel je n'oserois neanmoins du tout approuver, n'est que premierement l'experience & les gens consumez en l'Art Militaire, ne l'ayent trouvé bon: Je poserai donc ici seulement pour avis, és Figures* 169. & 170. puis il continuë leur Construction en ces termes.

„ En la Figure 169. *ab* est l'extremité de l'Epaule, le „ double de *pa* embouchûre de la Cazemate; & comme *bp* „ fait 150. pieds, *pa* fera 50. pieds; *pt* égal à *pa* fera aussi „ 50. pieds; *tv* est de 36. pieds; de *a* se ménera une ligne „ en *v*, pour tant mieux découvrir le bord exterieur du Fos„ sé, & contiendra la dite *tv* trois Canonniers, qui se vou„ teront depuis *ed* jusqu'à *tv* avec les degrez, comme dé„ montre la Figure 170. marquée entre *tv* & *ed*, de telle „ sorte que la premiere voute du côté *ed* soit proche de la su„ perficie de l'eau, en augmentant ou haussant les dites vou„ tes de plus en plus, jusqu'à ce que la derniere voute vers „ *tv* soit élevée au dessus la superficie *lfgk*, qui est le Plan „ de la Cazemate, quelque trois pieds ou environ; comme „ *te* & *dv* est environ 20. pieds, on avancera tant qu'il sera „ possible le Parapet *tf* & *vg*, suivant que les Canons & le „ lieu le voudront souffrir, pour tant plus donner de solidité „ au Parapet de la dite Cazemate. Puis s'élevera au dessus de „ la basse *fged* ledit Parapet, tellement que du dedans *fg* „ il soit revêtu d'un mur, pour n'être sujet à être renver„ sé, de telle hauteur que les ennemis ne puissent remarquer

Suite

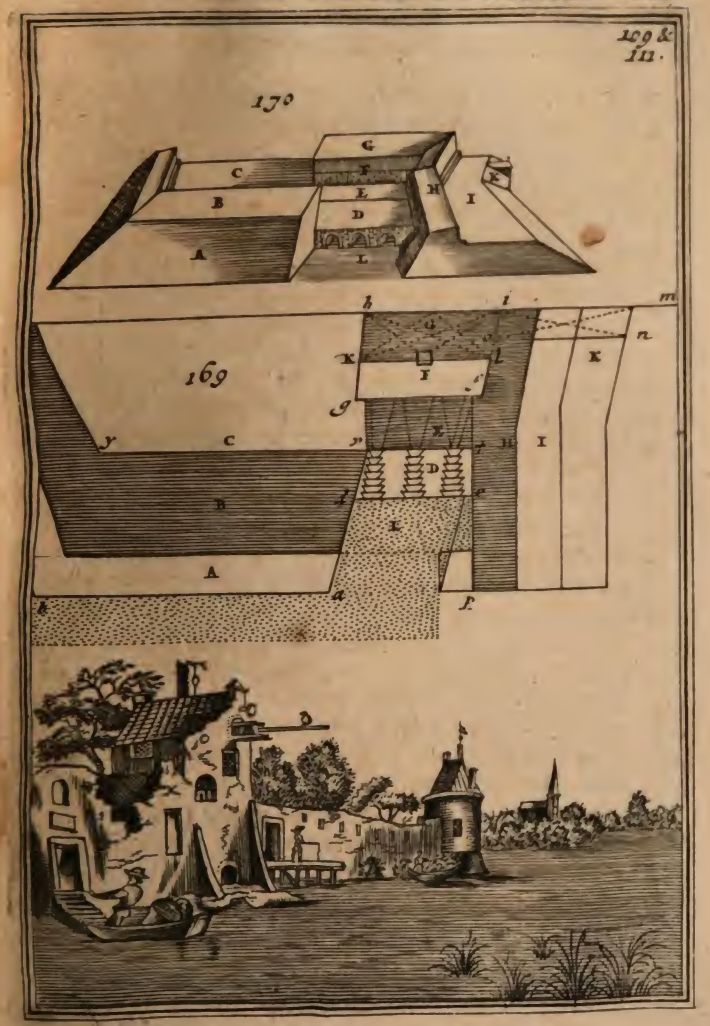

109 &
111.
170
G
C
B
D
A
L
H
I
K
h
i
m
n
169
K
F
g
y
C
H
I
D
B
L
A
a
b
f

Suite de la Conſtruction des Cazemates ſelon MAROLOIS.

„ la partie ſuperieure de la voute *bikl*, & bien jointe, tant à la „ muraille qu'à l'Orillon; & le dehors de bonne terre, le „ plus qu'il ſera poſſible, de Glacis, pour être tant moins „ ſujet à être renverſé au Foſſé: & par ainſi ſeront les enne- „ mis aſſaillans retardez de beaucoup. Car par ce moyen ſe- „ roient contraints de ruiner l'Epaule, & de le renverſer au „ Foſſé, en l'eſpace *p a e d*, qui ſera rendu à cette cauſe le „ plus profond que faire ſe pourra, afin que les embouchû- „ res 45. ne ſoient legerement bouchées. La Place décou- „ verte *l k f g* eſt d'environ 20. pieds, & la voute *i h l k* auſſi „ de 20. pieds de largeur. La ligne *h i* eſt d'environ quelque „ 54. pieds, la colomne *x* ſe fait au milieu de *l k*, pour faire „ les voutes croiſées, parceque la diſtance *l k* eſt trop grán- „ de pour y faire une ſimple voute, laquelle ſervira pour bâ- „ tir ſur icelle le Parapet de la Place ſuperieure, pour tant „ plus gagner de place en la Gorge, & pour loger à ſec les „ Canonniers & leurs Munitions.

„ L'entrée en la Cazemate ſe fera à l'endroit *m n*, au deſ- „ ſous du Rempart, & voutée depuis *m* en *i*, & *n* en *o*, large „ de quelque 10. ou 12. pieds, ou environ, afin qu'on y „ puiſſe tant plus commodément mener l'Artillerie, & tout „ ce qu'on aura beſoin en la Cazemate, haute ſelon la neceſ- „ ſité. L'Orillon *a v y b* eſt entierement maſſif, afin qu'il „ ſoit de plus grande reſiſtance. Et pour tant mieux faire en- „ tendre nôtre intention, nous avons ajoûté la dite Figure „ 170. qui eſt le relief en perſpective, auquel ſe void le Para- „ pet de la Fauſſe-braye, embrazûres, & autres choſes, „ qui nous ont ſemblé neceſſaires de declarer.

Des


109 &
112.
170
G
C
F
E
B
H
I
K
D
A
L
h
i
m
G
n
K
K
169
F
g
y
C
H
I
E
D
B
L
A
a
f

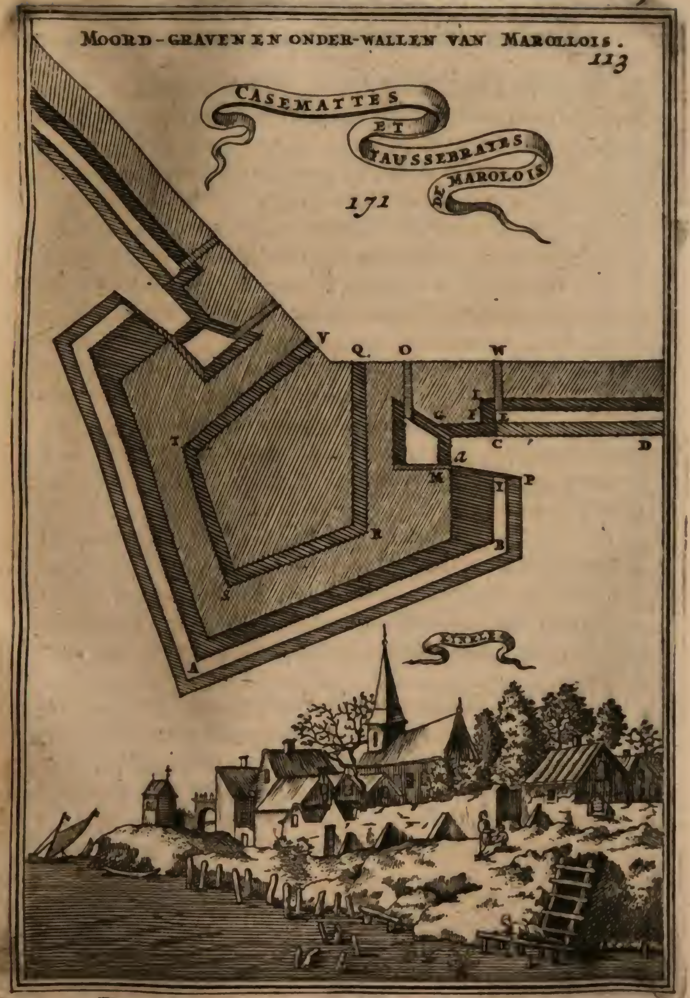
Des Fausse-brayes de MAROLOIS.

MAROLOIS à la fin de ses Cazemates donne la Construction de ses Fausse-brayes en ces termes.

„ La Forteresse étant garnie de bonnes Fausse-brayes, tant „ aux Boulevercs, qu'aux Courtines, larges selon nos desseins précedens; je voudrois que la Cazemate se fit comme nous venons de décrire à present, & que les Courtines fussent autant retirées au dedans que porte la largeur „ de la Fausse-braye avec son Parapet; à sçavoir, que les „ Fausse-brayes des Boulevercs se finissent au dehors les lignes fondamentales AB, & les semblables, & au contraire „ qu'és Courtines les dites Fausse-brayes se finissent au dedans de la même ligne fondamentale CD; tellement que „ l'espace IFG soit accommodé comme represente la Figure „ 171, pour y pouvoir placer deux pieces d'Artillerie, qui „ ne feront petit effet; & seront par ce moyen les Cazemates „ mieux preservées qu'autrement, parce qu'on n'aura tant à „ craindre les bricoles, d'autant que le Flanc CE servira „ d'arrest & de couverture à icelles, tellement qu'au lieu „ d'une Epaule, elles en auront deux, à sçavoir BP, & CE.

„ La descente en la Fausse-braye, qui est à l'entour du „ Boulevert, se doit faire en M, sortant en Y: & comme on „ fait quelquefois des sorties secrettes entre *a* P, on pourroit „ aussi faire l'entrée de la Cazemate en cét endroit, menant „ une voute de M en Y, à sçavoir au bas de la Cazemate. „ Les entrées en la Fausse-braye de la Courtine se doivent faire eu VV, de part & d'autre; les lettres QRSTV representent l'endroit où je voudrois mettre les Cavaliers, en cas „ que je prisse resolution d'en faire; mais comme je ne me „ puis encore resoudre de ce point, je n'en dirai à present „ autre chose.

Avan-


MOORD-GRAVEN EN ONDER-WALLEN VAN MAROLLOIS.
113
CASEMATTES ET FAUSSEBRAYES DE MAROLOIS
171
V Q O W
L
G I E
T
C D
a
M I P
R
B
S
A

Avantages de la Conſtruction de MAROLOIS.

CEux qui s'intereſſent dans les ſentimens de MAROLOIS, donnent à ſa Conſtruction les Avantages ſuivans.

I. Que ſa maniere eſt aiſée pour les ſupputations avec la Dîme, parce que c'eſt une Methode plus courte que les Tables des Sinus, Tangentes & Secantes, qui ſont imparfaites, & qu'elle eſt auſſi tres-commode pour meſurer toutes les parties d'une Place, avec ſon Echelle d'un pied, diviſée en douze parties, dont chacune fait un poûce, étant diviſé en dix parties égales.

II. Que ſa ſeconde Methode de conſtruire les Places ſans Geometrie & ſans calcul, eſt auſſi juſte que ſi ſa Conſtruction étoit ſupputée; & c'eſt un avantage qui lui eſt particulier, par le moyen duquel il rend cette Science facile & commode à ceux qui ignorent la Geometrie, & l'uſage des Sinus, Tangentes & Secantes.

III. Que ſes avis pour faire des Cazemates d'une maniere que leurs Canons, leurs Merlons & leurs Embrazûres ſoient à couvert des Batteries des Aſſaillans, par des voutes élevées au devant, eſt ſans difficulté un moyen avantageux pour ceux qui ſe veulent ſervir de Place-baſſe, ou Cazemate dans les Flancs.

IV. Qu'en faiſant rentrer les Fauſſe-brayes dans ſa Courtine, il a une eſpece d'Epaulement favorable pour empêcher les bricoles de l'Artillerie des Aſſiegeans, & un eſpace commode pour mettre deux pieces de Canon, qui de ce lieu éminent peuvent razer & battre tres-utilement tout le long des Faces, des Foſſez & des Contreſcarpes.

Desavantages de la Construction de MAROLOIS.

CEux qui font difficulté de souscrire aux regles des Constructions de cét Auteur, disent:

I. Que sa maniere de supputer avec la Dîme ne lui est pas fort avantageuse, puisque lui même dans ses écrits, dit qu'elle n'est pas des plus justes: joint aussi que sa methode de calculer sur le rapport d'une Figure déja faite, avec une Echelle d'une grandeur précise, est un embarras beaucoup plus ennuieux, que s'il se servoit du Calcul ordinaire.

II. Que sa seconde methode ne laisse pas d'avoir besoin de la Geometrie, puisque ceux qui en suivent les Regles sont obligez à l'Extraction de plusieurs Angles, & à la connoissance de quantité de lignes tres-embarrassantes, pour ceux qui n'ont aucune connoissance des Elemens de Geometrie.

III. Qu'élever au devant des Cazemates des jambes de force, ou piles de pierre, pour soûtenir des voutes ou des Arceaux, qui couvrent les Canons, les Merlons & les Embrazûres de l'Artillerie des Assaillans, c'est retomber dans les defauts des anciennes Cazemates, qui étoient disposées presque de même maniere.

IV. Que faire rentrer les Fausse-brayes dans le Rempart pour éviter les bricoles, & avoir un Epaulement pour y placer du Canon, c'est une dépense peu avantageuse pour ceux de la Place; puisque l'Assaillant de ses Batteries, simples ou croisées, peut fort aisément renverser cette solidité, & en démonter l'Artillerie, avant même qu'il se soit venu loger sur les Contrescarpes.

Parallele de ma Construction avec celle de MAROLOIS.

I. NOtre methode de calculer avec les Regles les plus usitées de la Geometrie, sans supposer d'autres mesures que les ordinaires, peut être aisément entenduë de ceux qui ont tant soit peu de connoissance de l'usage des Triangles rectilignes, & de la pratique des Logarithmes ou Sinus naturels. Mais dans celle de cét Auteur il faut être parfaitement intelligent, non seulement dans la Trigonometrie, mais aussi dans toutes sortes d'Analogies.

II. Nôtre methode pour décrire les Figures que nous avons expliquée dans la premiere Partie de cét Ouvrage, est bien plus avantageuse à ceux qui n'ont pas les principes de la Geometrie, que n'est la methode de cét Auteur, qui suppose pour dessiner ses Figures une connoissance des Angles & de la longueur des lignes, qui appartiennent au Calcul.

III. Nos Cazemates sont bien dégagées d'une autre maniere que ne sont celles de cét Auteur, qui fait les siennes trop petites, & trop sujettes à être ruinées des Assiegeans, lorsque leurs Batteries sont élevées sur les Glacis ou les Contrescarpes: car l'Assiegeant peut de là rendre ces Cazemates inutiles, en tirant les Piles qui couvrent leurs Canonnieres: Mais les nôtres étant découvertes & plus retirées, sont à l'abri de cette incommodité.

IV. Nos Cavaliers, que les Assaillans ne peuvent rendre entierement inutiles, pour être construits en des lieux où ils conservent toûjours leurs terres, sont bien plus assurez pour la défense, que ne sont les Epaulemens de la Courtine de cét Auteur: car l'Assiegeant renversera ces Epaulemens dans le Fossé, quand bon lui semblera, sans que les Assiegez les puissent reparer, comme l'on peut faire nos Cavaliers.

CHA-

CHAPITRE VI.

Des Fortifications de SIMON STEVIN *Flamand.*

STEVIN qui a paſſé à bon droit pour un des plus Sçavans de ſon ſiecle, & qui a traitté de la Fortification, en tres-habile homme, n'a jamais voulu recevoir l'Angle droit ni l'aigu pour la pointe de ſes Baſtions. Mais cette maxime & toutes les autres qu'il a affectées, vont être encore plus clairement reconnuës dans ſa Conſtruction, que nous allons donner ſelon ſes propres termes.

Construction d'un Hexagone selon STEVIN.

STEVIN dans le Chapitre second de son livre de la Fortification, donne la Construction de ses Places sur l'Exemple d'un Hexagone, advertissant que châque côté de l'Hexagone, sur lequel se figurent les Bastions, doit être long de 1000 pieds de Delft (qui est presque égal au nôtre.) Et c'est la longueur qu'il donne à son Echelle. Cela supposé il construit ainsi ses figures.

„ 1. Or pour faire un pourtrait selon les mesures susdites, „ & pour avoir premierement de l'Hexangle; je prens avec le „ compas sur l'Echelle 1000. pieds pour un côté; & parce „ qu'il est égal au Demi-diametre de son Cercle circonscrip- „ tible, par la 15. Proposition du quatriême livre d'Euclide, „ j'en tire sur le Centre A un Cercle occulte BCDEFG, le- „ quel je partis avec la même distance du compas en six par- „ ties égales, és points B, C, D, E, F, G, & tire des lignes „ de point à autre: ce qui me donne l'Hexangle requis.

„ 2. Je mets le compas sur 180. pieds, pour la longueur „ depuis chaque Angle de l'Hexangle jusques au côté exte- „ rieur du Merlon de la moyenne Place, & marque ladite „ distance depuis B jusques à H d'un côté, & depuis B jus- „ ques à I d'autre côté: puis de C à K, & de G à L, & ainsi des „ autres.

„ 3 Pour avoir la largeur du Flanc avec l'épaisseur de son „ Orillon, je tire HM longue de 140. pieds en Angle droit sur „ BC: & de même sorte je tire IN en Angle droit sur BG, & „ KO en Angle droit sur CB, faisant le même des autres „ lieux semblables.

„ 4. Je tire HP 30. pieds, pour la largeur du Flanc, sur le „ côté exterieur du Merlon de la moyenne Place: signant „ aussi 30 pieds de K à L, & ainsi de toutes autres semblables „ lignes.

Suite de la Construction d'un Hexagone selon STEVIN.

„ 5. Je signe HR de 20. pieds en la ligne CB, pour „ l'épaisseur du même Merlon, & tire RS parallele à HP, „ faisant de même à tous les autres lieux semblables. Puis „ je mets le point T au milieu de HR, & semblable „ point prés de K en V, & prés de L en X. Puis je tire „ depuis A par le point C une ligne infinie; pareillement „ des lignes infinies par tous les autres points semblables. „ Puis du point T je tire une autre ligne par le point O, „ touchant l'infinie AC en Y. Semblablement la ligne de- „ puis le point V par le point M, touchant l'infinie AB „ en Z; puis la ligne ZX. Et si en l'œuvre on n'a point „ failly, la ligne ZX passera par le point N. Le même se „ fera aussi à tous autres lieux semblables.

„ 6. Pour avoir la largeur du grand Fossé, je tire la ligne „ HM plus avant jusques à *a*, si bien que M *a* fait 120. pieds: „ je tire aprés une ligne du point Q par le point *a*, jusques à „ ce qu'elle touche l'infinie AB au point *b*. Aprés je prens „ la longueur B *b*, & la marque de C à *c*, à sçavoir en l'in- „ finie AC, & tire la ligne P *c*, coupant Q *b* en *d*. Ce qui „ étant ainsi, les deux lignes *c d* & *b d* signifient les rayës d'i- „ celui côté de la Fortereſſe: & selon la même maniere on „ tirera toutes les autres rayës; & le Fossé sera large depuis „ M jusques à *a* de 120. pieds, selon le requis.

„ 7. Pour figurer le Chemin-couvert, je tire une ligne „ infinie de A par *d*, & par tous les autres endroits sem- „ blables. Puis je signe depuis *d* jusques à *e* la longueur „ de 20. pieds, pour la largeur du Chemin-couvert, la „ où il est le plus étroit, & tire la ligne de Q par *e*, jus- „ ques à ce qu'elle touche l'infinie AB en *f*: puis je prens „ avec lé compas la longueur *b f*, & la marque depuis *c* jus- „ ques à *g*, à sçavoir en l'infinie AC, & tire la li- „ gne *g e*, desorte que les deux lignes *g e*, & *e f*, signi- „ fient le Parapet du Chemin-couvert d'icelui côté de la

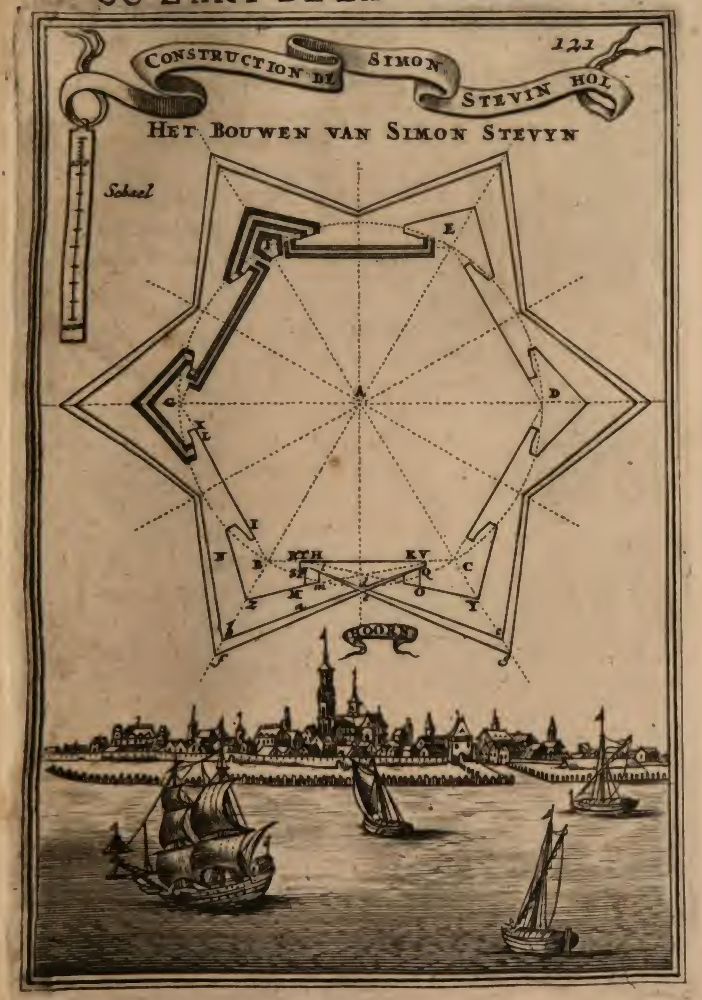
Suite de la Construction d'un Hexagone selon STEVIN.

„ Forteresse: & ce qui est compris entre icelui Parapet & „ les extremitez du raid *c d*, *d b*, signifie le Chemin-cou- „ vert, lequel sera de même figure aux autres lieux à l'en- „ tour de la Forteresse.

„ 8. Pour avoir le Contre-fossé, je marque le point *b* au „ milieu de M *a*, par lequel je tire V *i* (ou pour dire encore „ plus proprement, la dite ligne sera tirée vers P, depuis un „ point qui est distant de V vers O d'un pied, à sçavoir au „ milieu du plus étroit de la canonniere, lequel est declaré „ au précedent article) coupant A *e* en K, & touchant AF „ en *i*. Puis des deux côtez de cette ligne K *i* je tire deux pa- „ ralleles finissantes en A *e*, & A *f*, tellement que depuis la „ ligne K *i* jusques à chaque ligne qui est tirée joignant icelle, „ on trouve l'espace de 10. pieds, lesquels étans comptez aussi „ en la ligne A *e*, ou M *a*, font ensemble, pour la largeur „ du Contre-fossé au coin, qui est à l'opposite du milieu de „ la grande Courtine, 20. pieds, comme il a été mis cy-de- „ vant aux mesures. Or comme cette partie de Contre-fossé „ est designée ici, ainsi s'achevera tout le reste, qui est à l'en- „ tour de la Forteresse.

„ 9. Pour avoir la longueur de l'Orillon de 100. pieds, je „ marque depuis le point P en la ligne P *e* 100. pieds, com- „ me P *l*. Puis je tire la ligne *l m* parallele à PM, à sçavoir le „ point *m* en la ligne MV, & le trapéze *m* MP *l* est le Para- „ pet requis.

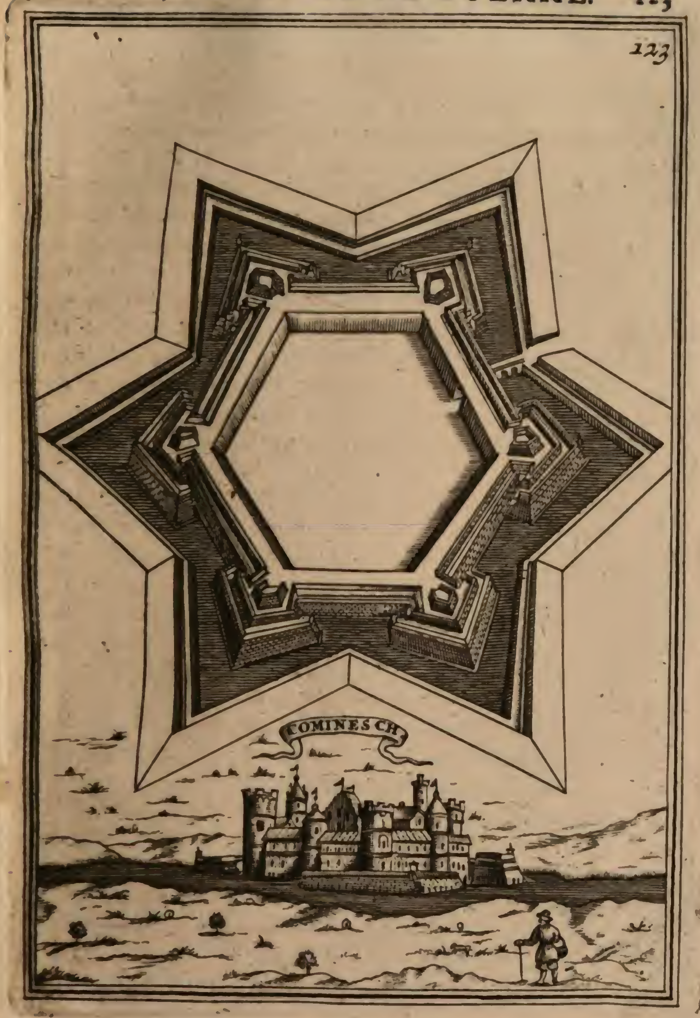
He-


121
CONSTRUCTION DE SIMON STEVIN HOL
HET BOUWEN VAN SIMON STEVYN
Schael
A
B
C
D
E
I
O
Y
HOORN

Hexagone achevé ſelon STEVIN.

CEtte Planche qui repreſente l'Hexagone cy-devant fortifié, ſervira à faire remarquer la double Enceinte, ou la ſeconde hauteur, que STEVIN donne à ſes Places; & quoique dans ſon Livre il n'ait donné qu'un côté de cét Hexagone, j'ay bien voulu l'achever ici, afin de donner la commodité de reconnoître plus facilement la grandeur & la diſpoſition de ſes Cavaliers, ſituez & élevez dans le milieu de ſes Baſtions.

Avan-


123
COMINES CH.

Avantages des Constructions de STEVIN.

CEux qui s'attachent aux Maximes du Docte STEVIN, apportent en faveur de sa Construction les Argumens suivans.

I. Que ses Bastions, ayant toûjours leur Angle flanqué obtus rendent sa Fortification beaucoup plus forte, & bien plus capable de resister aux Batteries, que si le même Angle étoit aigu ou droit; puisqu'un boulet qui donneroit dans la Face, à 20. pas au dessous d'un l'Angle flanqué qui seroit droit, feroit une Bréche à la pointe de 14. pieds, comme la Geometrie le demontre. Ce qui seroit encore beaucoup plus considerable, si l'Angle étoit aigu, & ce qui ne pourra jamais arriver aux Bastions dont les Angles flanquez sont obtus.

II. Que par ses doubles Parapets & Cavaliers il oblige l'Assiegeant à des dépenses extraordinaires, dans le doublement des Batteries qu'il sera obligé d'élever, pour ruiner les défenses de la Place, ne le pouvant avec des Batteries simples, puisque ceux de dedans rétabliroient fort facilement les Bréches, & autres débris de leurs Remparts & Parapets, soit ceux d'enhaut, tandis qu'il battroit ceux d'embas, ou le contraire.

III. Que ses Cazemates couvertes fort avantageusement de leurs Orillons, qui sont tirez en ligne droite, sur la largeur ou alignement des Contrescarpes, sont fort peu exposées aux Batteries assaillantes, à cause de leur grand enfoncement, qui découvre & nettoye jusques sur les Contrescarpes.

IV. Que faisant son Fossé & son Coridor plus larges vis-à-vis les pointes des Bastions que partout ailleurs, il écarte non-seulement l'Assiegeant du voisinage de la Place: mais l'engage pour franchir ces Fossez, ou secs, ou pleins d'eau, à de grands hazards, & à une perte considerable d'argent & de temps, qui est la seule fin de la Fortification.

Des-

Desavantâges des Constructions de STEVIN.

CEux qui n'applaudissent pas à ses Constructions disent:

I. Qu'en faisant les Angles flanquez de ses Bastions extrémement obtus, il arrive que pour éviter un mal, il tombe dans un autre, bien plus considerable, par le peu de défense que les Flancs lui donnent, à raison de leur petitesse, causée par la trop grande ouverture de l'Angle flanqué.

II. Que sa methode de fortifier est d'une dépense excessive, pour les grands frais des materiaux de sa premiere & seconde Enceinte; cette dépense est inévitable dans l'élevation de ses Cavaliers, qui sont d'ailleurs inutiles par leur prodigieuse hauteur, & par leur disposition, qui ôte aux Assiegez le moyen de se défendre. Leur hauteur est même commode aux Assiegeans, qui en sont à couvert dés qu'ils sont postez sur la Contrescarpe.

III. Que ses Cazemates étant faites dans de petits Flancs, dont elles n'occupent pas la troisiême partie, il arrive que leurs Canons ne peuvent être de grand effet pour commander dans les Bréches: parce qu'elles ne sçauroient être flanquées de coups fichans, à cause que les Angles flanquez des Bastions sont trop obtus.

IV. Qu'encore que ses Fossez & ses Chemins-couverts soient plus larges devant la pointe des Bastions, que partout ailleurs, & que l'Artillerie des Cazemates les nettoye entierement; il sera toûjours facile à l'Assiegeant de s'en rendre maître, parce qu'il peut rompre les défenses des Flancs opposez, en dressant sur la Contrescarpe une Batterie, dont le front peut être de plus de 20. toises, qui serviront beaucoup à combler ses Fossez, en ruinant les murailles des Bastions, dont ces larges Fossez ne découvrent que trop le pied, & les fondemens.

Parallele de nostre construction avec celle de STEVIN.

I. COmme il est certain que les deux extremitez du peu ou du trop d'ouverture des Angles flanquez sont d'une importance considerable, nous pouvons legitimement conclure, que la pointe de nos Bastions étant formée d'un Angle moins obtus que celle de STEVIN, elle est par consequent défenduë avec bien plus de feu. Ce grand feu est tiré de la grandeur de nos Flancs, qui sont plus grands d'un tiers que les siens.

II. Nos Cavaliers élevez dans la Gorge des Bastions de nôtre Construction défendent avec bien plus d'avantage les Retranchemens de leurs Bastions, flanquent mieux les Faces & le Fossé des Bastions opposez, que ne font pas les Cavaliers de STEVIN, qui pour être bâtis dans le milieu de ses Bastions, & élevez excessivement, ne peuvent ni razer les Faces, ni flanquer les Retranchemens. Même ils empêchent de construire des Retirades dans les Bastions, où ils sont élevez; Et sa seconde Enceinte ne sert qu'à favoriser l'effet des mines de l'Assiegeant.

III. Nos Cazemates, qui occupent la moitié de leurs Flancs, qui sont presque d'un tiers plus grands que ceux de sa Construction, ont cét avantage, qu'avec leurs Canons retirez elles nettoyent les Fossez, & font de notables fracas dans les Bréches, ce que deux ou trois pieces ne peuvent faire dans ses Cazemates, qui sont toutes en vûë aux Assiegeans.

IV. Nos Fossez couvrent bien mieux le pied de leurs murailles que ceux de sa methode, qui pour être trop larges à leurs Angles saillans, donnent trop de facilité à l'Ennemi de faire des Batteries sur les Contrescarpes, pour ruiner de là les Bastions & les Cazemates qui leur sont trop exposez par sa Construction.

CHAPITRE VII.

*Des Fortifications d'*ADAM FRITACH *Polonois.*

NOus ne donnons pas ſeulement dans ce Traité les Regles que FRITACH a preſcrites pour l'Extraction des Angles, & pour le Calcul des lignes neceſſaires à la Conſtruction de ſes Places; mais nous donnons auſſi ſur de pareils Exemples, ſes methodes pour deſſiner ſes Fortereſſes ſur le papier, avec Calcul, ou ſans Calcul, & les tracer en campagne avec les Cordeaux & les Piquets, ſuivant ſes propres termes.

Construction des Places selon FRITACH.

FRITACH qui donne la Construction de ses Places en deux manieres, avec Calcul & sans Calcul, expose dans les premiers chapitres de son livre des Fortifications des Places Regulieres, les termes dont on se sert en la Fortification, & dans le chapitre V. les moyens d'avoir les Angles necessaires au Calcul de ces Places, en ces termes.

De l'Extraction des Angles.

„ NOus avons ici deux sortes d'Angles à considerer:
„ quelques-uns appartiennent aux Figures Geometri-
„ ques Regulieres, & quelques autres sont faits d'autres li-
„ gnes qui appartiennent à la Fortification.

„ Les Angles des Figures regulieres Geometriques sont
„ deux: 1. l'Angle du Centre. 2. l'Angle de la Circonfe-
„ rence, ou du Polygone.

„ Les Angles de Fortification sont, 1. l'Angle flanqué,
„ 2. l'Angle flanquant interieur, 3. l'Angle flanquant exte-
„ rieur, ou l'Angle de Tenaille. 4. l'Angle de l'Epaule.

„ Nous trouverons tous ces Angles en ce Chapitre, &
„ montrerons comment on les cherche par l'aide des Regles
„ des Propositions suivantes, & du Calcul.

Con-


229
VIGINELLI

Construction des Places selon FRITACH.

De l'Extraction des Angles.

LA PREMIERE PROPOSITION.

KLO. *Pour trouver l'Angle du Centre de chaque Figure.*

„ *Regle.* Divisez la Circonference entiere en 360. degrez par les „ nombres des côtez de chaque Figure, & vous aurez l'Angle du „ Centre KLO.

„ *Pratique.* En un Quarré y a quatre côtez, c'est pourquoi je divi- „ se 360. degrez par le nombre 4. d'où procedent 90. degrez pour „ l'Angle du Centre KLO en un Quarré.

„ *Nota.* En observant de même pour les autres Figures 5. 6. 7. „ &c. on aura leurs Angles du Centre.

LA II. PROPOSITION.

AKT. *Pour trouver l'Angle de la Circonference.*

„ *Regle.* Cét Angle est le complément de 180. degrez de l'Angle „ maintenant trouvé: soustrayez donc l'Angle du Centre de chaque „ Figure, de 180. degrz, & vous aurez l'Angle de la Circonference, „ ou l'Angle du Polygone requis AKT.

„ *Prat.* Au Quarré l'Angle du Centre trouvé fait 90. degrez; je „ soustrais donc 90. degrez de 180. degrez, & le reste étant 90. de- „ grez sera l'Angle de la Circonference au Quarré AKT.

„ De même en une Figure de 5. 6. 7. &c.

LA III. PROPOSITION.

CHR. *Pour trouver l'Angle flanqué, & le mettre en son lieu.*

Nota. Cét Auteur donne plusieurs manieres pour avoir cét Angle, mais celle qui suit est sa plus usitée.

„ *Regle.* Ayant divisé l'Angle de la Circonference en deux parties „ égales, ajoûtez à la moitié une neufiéme partie du Demi-cercle, „ ou de 180. degr. à sçavoir, 20. degrez en chaque Figure, jusques „ à neuf Angles inclus. (car en toutes Figures il faut prendre l'Angle „ de 90. degrez) alors aurez l'Angle flanqué.

„ *Prat.* En un Quarré l'Angle de la Circonference est de 90. degr. „ à la moitié duquel à sçavoir 45. j'ajoûte 20. la neufiéme partie du De- „ mi-cercle, viennent 65. degrez pour l'Angle flanqué CHR du Quarré.

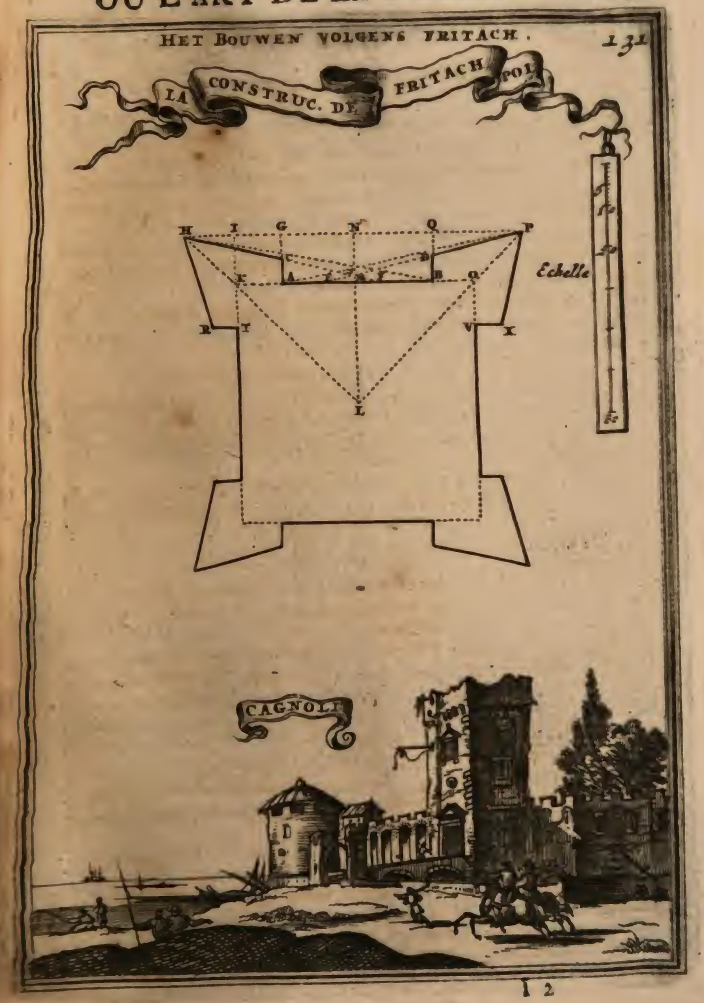
„ De méme en une Figure de 5. 6. 7. &c.

LA IV. PROPOSITION.

CFA. *Pour trouver l'Angle flanquant interieur.*

„ *Regle.* Soustrayez le Demi-angle du Boulevart du Demi-angle de „ la Circonference, alors viendra l'Angle flanquant interieur CFA.

„ *Prat.* Au Quarré le Demi-angle du Boulevart est de 32. degr. 30. m. „ & le Demi-angle de la Circonference est de 45. degr. desquels 32. degr.


HET BOUWEN VOLGENS FRITACH.
131
LA CONSTRUC. DE FRITACH POL
H
I
G
N
Q
P
C
D
A
B
O
R
T
V
X
L
Echelle
CAGNOLI

Suite de l'Extraction des Angles selon FRITACH.

„ 30.min. étant ôtez, demeureront 12. degrez 30. min. pour l'Angle
„ flanquant interieur CFA.
„ De même en une Figure de 5. 6. 7. &c.

LA V. PROPOSITION.

ACF. *Pour trouver l'Angle de la ligne de défense flanquante, & du Flanc.*

„ *Regle:* Le Complément de 90. degrez de l'Angle maintenant
„ trouvé est l'Angle de la ligne de Défense flanquante & du Flanc. Sous-
„ trayez donc l'Angle trouvé de 90. degrez, & aurez l'Angle ACF.
„ *Prat.* L'Angle flanquant interieur du Quarré est de 12. degrez 30.
„ minut. lesquels étant soustraits de 90. degrez, resteront 77. de-
„ grez, 30. minutes pour l'Angle desiré du Quarré. De même en
„ une Figure de 5. 6. 7. &c.

LA VI. PROPOSITION.

CSD. *Pour trouver l'Angle flanquant exterieur, ou l'Angle de Tenaille.*

„ *Regle.* Prenez le double de l'Angle de la ligne de Défense flan-
„ quante & du Flanc maintenant trouvé, qui sera la somme de l'An-
„ gle CSD.
„ *Prat.* Au Quarré l'Angle de la ligne de Défense flanquante & du
„ Flanc se trouve de 77. degrez & 30. minut. le double duquel fait
„ 155. degrez pour la somme de l'Angle desiré.
„ De même en une Figure de 5. 6. 7. &c.

LA VII. PROPOSITION.

ACH. *Pour trouver l'Angle de l'Epaule.*

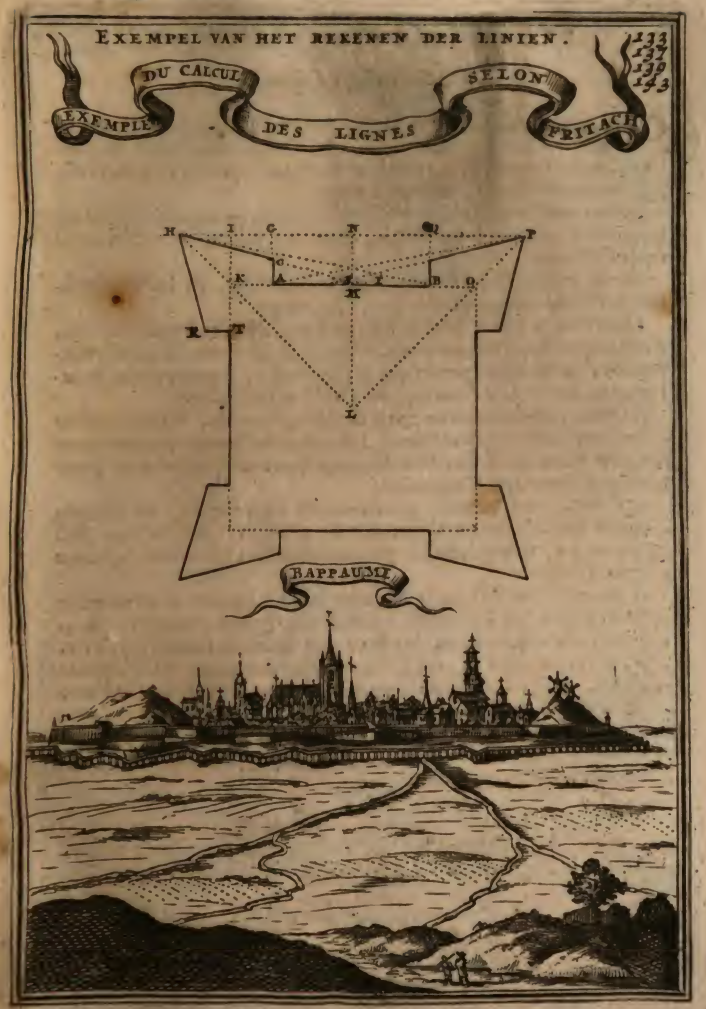
„ *Regle.* Cét Angle étant le complément de l'Angle de la ligne de
„ Défense flanquante & du Flanc, faisant tous deux 180. degr. faut
„ ôter l'Angle ACF, de 180. degrez, & le reste sera l'Angle desiré ACH.
„ *Prat.* Au Quarré est trouvé l'Angle ACF de 77. degr. 30. min.
„ lequel étant soustrait de 180. degr. resteront 102. degr. 30. min. pour
„ l'Angle requis ACH du Quarré. De même en une Figure de 5. 6. 7. &c.

LA VIII. PROPOSITION.

HKA. *Pour trouver l'Angle de la ligne capitale, & de la Gorge.*

„ *Regle.* Soustrayez le Demi angle de la Circonference de chaque
„ Figure, de 180. degr. le reste sera le desiré.
„ *Prat.* Au Quarré l'Angle de la circonference divisé en deux, est de
„ 45. degr. lesquels je soustrais de 180. degr. il reste 135. degr. ce qui
„ est l'Angle desiré HKA. De même en une figure de 5. 6. 7. &c.
„ *Notez.* L'Angle de la Face & du Flanc prolongé HCG est égal à
„ l'Angle ACF. GHC l'Angle de la Face & du Polygone exterieur, est
„ égal à l'Angle CFK. HKI l'Angle de la ligne capitale, & de la di-
„ stance des Polygones, est égal au Demi-angle du centre KLM.

Con-


EXEMPEL VAN HET REKENEN DER LINIEN.
133
137
139
143
EXEMPLE DU CALCUL DES LIGNES SELON FRITACH
H
I
G
N
Q
P
C
K
A
S
F
B
O
M
R
T
L
BAPPAUME

Construction des Places selon FRITACH.

Du Calcul des Lignes.

CEt Auteur dans le Chapitre VI. de son premier Livre de la Fortification des Places regulieres, dit : Que quelques Ingenieurs divisent les Places ou Forteresses en trois diverses façons; sçavoir, en grand Royal, en moyen Royal, & en petit Royal.

Par le grand Royal ils entendent une Forteresse en laquelle la ligne de Défense est toûjours de 60. verges, ou de 120. toises, portée ordinaire du mousquet.

Sous le moyen Royal ils entendent une Forteresse, en laquelle la ligne de Défense ne va jamais jusques à 60. verges.

Enfin ils appellent le petit Royal une Forteresse, en laquelle les Angles flanquez sont éloignez de 60. verges ; & que toutes les autres Forteresses, qui sont plus petites que le petit Royal, sont appellées generalement *Forts*. Cela étant supposé, voici ce qu'il ajoûte.

„ Nous prendrons ici en main la piece principale, & compterons „ les lignes selon le grand Royal. Il faut en cét Ouvrage que quelques „ lignes soient connuës, sans la connoissance desquelles on ne peut „ rien effectuer avec l'Angle seul.

„ Partant nous prenons pour connuës deux façons, en chacun „ grand Royal, pour la Courtine AB 36. verges, pour la Face HC „ 24. verges, afin qu'elle soit proportionnée à la Courtine, comme „ deux à trois.

„ Pour le Flanc AC, en la premiere façon, il ajoûte 2. au nombre „ de la Figure, & il a le Flanc : comme au Quarré, il ajoûte 2. à. 4. „ pour avoir 6. & toûjours de même pour les autres Figures, 5, 6, 7. „ 8. 9. 10. jusques à 11. où il suppose que leurs Flancs sont toûjours „ de 12. verges. A sa seconde maniere il suppose au Quarré le Flanc „ de 8. verges, au Pentagone de 9. verges, à l'Hexagone de 10. verges, à l'Heptagone de 11. verges, & à l'Octogone, & aux autres „ Figures, toûjours de 12. verges ; & cela supposé, il donne pour „ calculer les Regles suivantes.

I.

Pour trouver la ligne AF, & CF

„ *Regle.* Au Triangle CAF le Flanc CA étant pris pour le radius, „ AF sera la tangente, & CF la secante de l'Angle ACF.

II.

Pour trouver la longueur AF,

„ *Regle.* Ajoûtez la Face HC à CF, qui est trouvée, alors vous vient HF.

III.

Pour trouver le second-Flanc

„ *Regle.* Soustrayez de la Courtine AB la trouvée AF, il vous restera FB.

Suite


HET REKENEN DER LINIEN VOLGENS FRITACH 135
CALCUL DES LIGNES SELON FRITACH POLONNOIS
H
I
G
N
Q
P
K
A
M
B
O
L

Suite du Calcul des Lignes selon FRITACH.

I V.

Pour trouver la longueur HC , & GC.

,, *Regle.* Au Triangle HGC le Sinus de l'Angle HGC, qui est droit, ,, donne HC: partant le sinus de l'Angle HCG donnera HG ; & le sinus ,, de l'Angle GHC donnera la longueur GC.

V.

Pour trouver la longueur HP.

,, *Regle.* Au double de la trouvée HG , ajoûtez la Courtine AB , & ,, aurez la longueur HP.

V I.

Pour trouver la longueur GA , & IK.

,, *Regle.* Ajoûtez la trouvée GC à CA , & aurez GA, ou IK , étant ,, égale à GA.

V I I.

Pour trouver la longueur HK.

,, *Regle.* Au Triangle HIK , que IK soit le radius (qui est de même ,, longueur que GA ,) alors HI sera la tangente , & HK la secante de ,, l'Angle HKI , qui est de même grandeur que KLM.

V I I I.

Pour trouver la longueur GI , *ou la Gorge* KA.

,, *Regle.* Soustrayez la trouvée HI de HG , demeurera IG , ou KA, ,, qui est de semblable longueur.

I X.

Pour trouver le côte de la Figure KO.

,, *Regle.* Prenez le double de la Gorge KA , & y ajoûtez la Courtine ,, AB , & vous viendra KO.

X.

Pour trouver la longueur ML , & KL.

,, *Regle.* Au Triangle KLM , la moitié de la Figure KM sera le Radius , ML donnera la tangente , & KL la secante de l'Angle LKM.

X I.

Pour trouver HL.

,, *Regle.* Ajoûtez la trouvée HK , étant la ligne capitale , au Demi- ,, diametre KL , & vous aurez la requise HL.

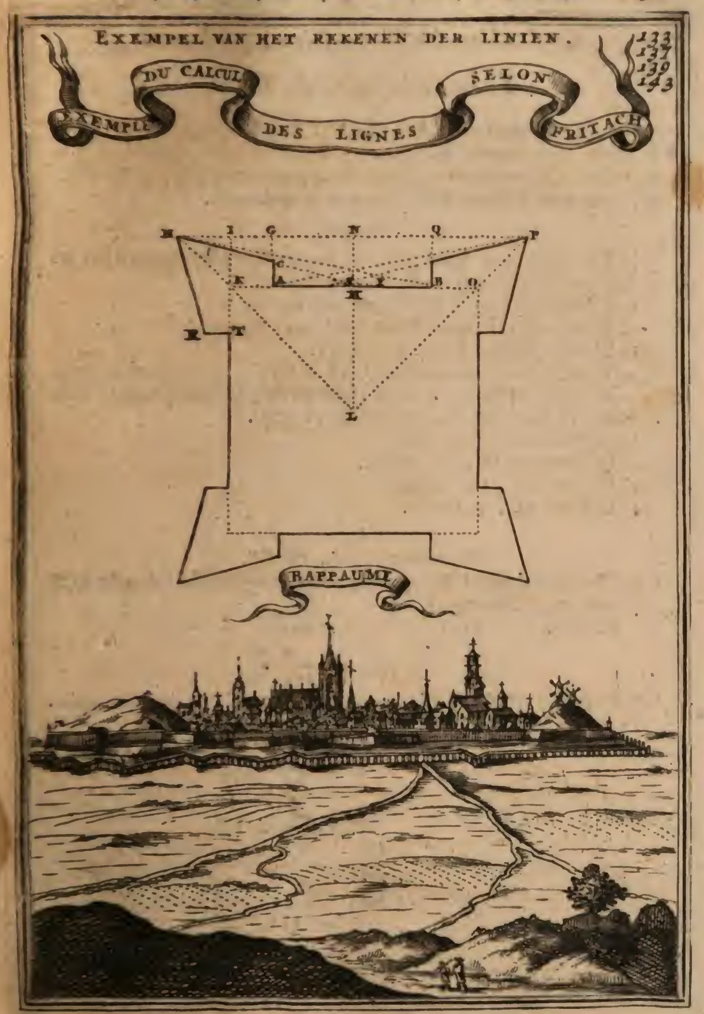
X I I.

Pour trouver la longueur HB.

,, *Regle.* Ajoûtez les deux Quarrez HQ , & QB : de la somme , ti- ,, rez la racine quarrée , & vous aurez la longueur HB.

,,Et ce sont ici les regles par lesquelles on trouve les lignes d'une Place.

Con-


EXEMPEL VAN HET REKENEN DER LINIEN.
133
137
139
143
EXEMPLE DU CALCUL DES LIGNES SELON FRITACH
BAPPAUME

Construction des Places selon FRITACH.

Exemple du Calcul des Lignes.

FRITACH aprés avoir donné en XII. Regles les moyens qu'il faut tenir pour trouver les lignes ; il prend en suite, pour venir à la pratique, l'Exemple d'un Quarré de la premiere façon ; (c'est-à-dire, celui dont le Flanç est de 6. verges) & ajoûte ceci,

Pratique.

„ En la premiere façon tous les Angles sont assez connus par les
„ huit propositions qui en ont traité ci-devant.
„ L'Angle du Centre KLO, 90. degrez.
„ L'Angle de la Circonference AKT. 90. degrez.
„ L'Angle flanqué CHR. 65. degrez.
„ L'Angle flanquant interieur CAF, & GHC, 12. degrez 30. min.
„ L'Angle du Flanc, & de la ligne de Défense flanquante, sem-
„ blable à l'Angle HCG, 77. degrez 30. min.
Les lignes sont aussi connuës.
„ La Courtine AB, 36. verges.
„ La Face HC, 24. verges.
„ Le Flanc AC, 6. verges.

I.

Pour trouver AF, & CF.

CA, Radius, donne CA ; que donne la Tangente de l'Angle ACF 77. degrez 30. minutes ?

100000	6 (0)	451071
		6 (0)
		AF. 2706426 (5)

CA, Radius. CA. La Secante de l'Angle ACF, 77. deg. 30. min,

100000	6 (0)	462023
		6 (0)
		CF. 2772138 (5)

II.

Pour trouver HF.

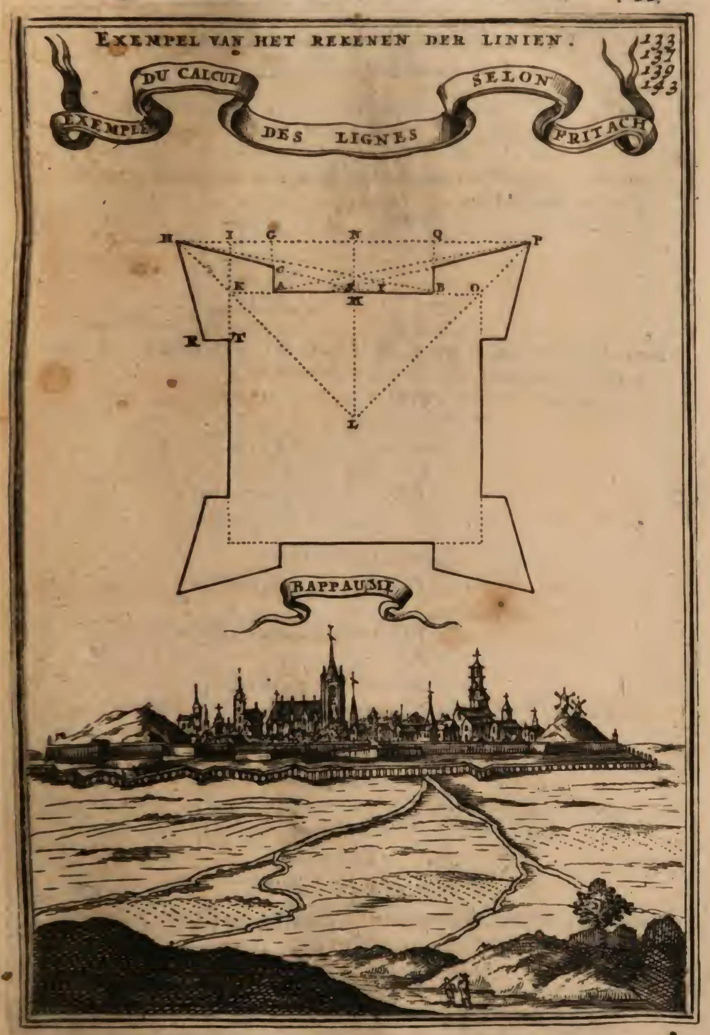
CF.	2772138	(5)
HC.	24	(0)
HF.	5172138	(5)

III.

Pour trouver FB.

AB. la Courtine	3600000	(0)
AF.	2706426	(5)
FB.	893574	(5)

Suite


EXEMPEL VAN HET REKENEN DER LINIEN.
133
137
139
143
EXEMPLE DU CALCUL DES LIGNES SELON FRITACH
H
I
G
N
Q
P
C
K
A
M
B
O
R
T
L
RAPPAUME

Suite de l'Exemple du Calcul des Lignes selon FRITACH.

IV.

Pour trouver HC, & GC.

Sinus de l'Angle HGC. 90. d. HG. Sinus de l'Angle HCG. 77. degrez 30. minutes ?

100000   24(0)   97630
24
390520
195260
HG. 2343120(5)

Sinus de l'Angle HGC. 90. d. HC. Sinus de l'Angle GHC, 12. degrez 30. minutes ?

100000   24(0)   21644
24
86576
43288
GC. 519456(5)

V.

Pour trouver HP.

HG. 2343120(5)
2
HG. doublé 4686240(5)
AB. 36
HP. 8286240(5)

VI.

Pour trouver GA, *ou* IK.

GC. 519456(5)
CA. 6 (0)
GA, ou IK. 1119456(5)

VII.

Pour trouver HI, & HK.

Radius IK, donne IK; combien la Tangente de l'Angle HKI, 45. degrez ?

100000   1119456(5)   100000
100000
HI. 1119456|00000

Suite

Suite de l'Exemple du Calcul des Lignes selon FRITACH.

Radius IK, donne IK ; combien la Secante de l'Angle HKI. 45. degez?

100000 1119456(5) 141421

```
         141421
        ----------
        11|19456
       223|89124
      4477|124
     11194|56
    447782|4
   1119456|
 ----------------
HK. 158314 5|(5)
```

VIII.

Pour trouver IG, & IK.

HC.	2343120 (5)
HI.	1119456 (5)
IG, ou KA.	1223664 (5)

IX.

Pour trouver KO.

KA.	1223664 (5)
	2
KA doublé.	2447328 (5)
	36
KO.	6047328 (5)

X.

Pour trouver ML, & KL.

KM. Radius KM. la Tangente de l'Angle LKM, 45. degrez.

100000 3023664(5) 100000

```
              100000
     --------------------
ML.  3023664|00000
```

KM. Radius KM. la Secante de l'Angle LKM, 45. degrez.

100000 3023664(5) 141421

```
          14.1421
         ----------
          30|23664
         604|7328
       12094|656
       30236|64
     1209465|6
     3023664|
    -------------
KL.  4276096|(5)
```

Suite

Suite de l'Exemple du Calcul des Lignes selon FRITACH.

XI.

Pour trouver HL.

HK.	1583146(5)
KL.	4276096(5)
HL.	5859242(5)

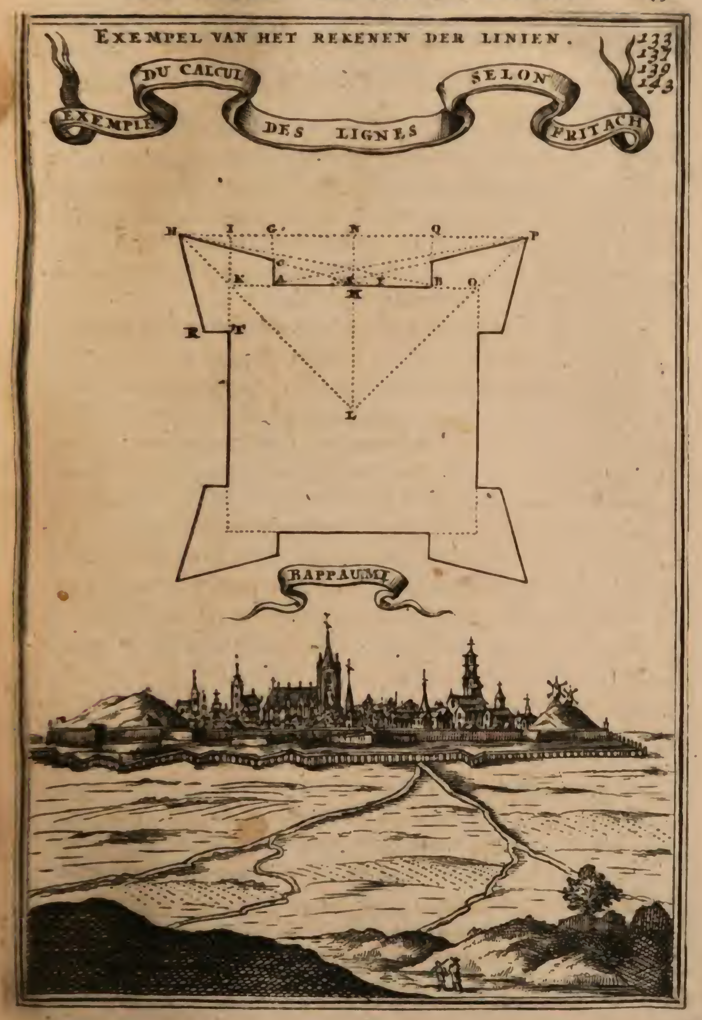
XII.

Pour trouver HB.

QB, ou GA.	1119456(5)
	1119456(5)
	6716736
	5597280
	4477824
	10075104
	1119456
	1119456
	1119456
□ QB.	1253181735936(10)
HQ.	5943120(5)
	5943120(5)
	118862400
	594312
	1782936
	2377248
	5348808
	2971560
□ HQ.	3532067533440̇0(10)
□ QB.	1253181735936(10)
	|36|57|38|57|07|03|36|(10) les 2. Quarrez ensemble.
HB.	| 6| 0| 4| 7| 6| 3| 2| (5)

„ Par ainsi toutes les lignes appartenant à la Fortification sont ici „ trouvées, lesquelles on calcule de la même façon en toutes autres „ Figures, pour faire de leurs sommes une Table.

Con-


EXEMPEL VAN HET REKENEN DER LINIEN.
133
137
139
143
EXEMPLE
DU CALCUL
DES LIGNES
SELON
FRITACH
H
I
G
N
Q
P
C
K
A
X
Y
B
O
M
R
T
L
BAPPAUME

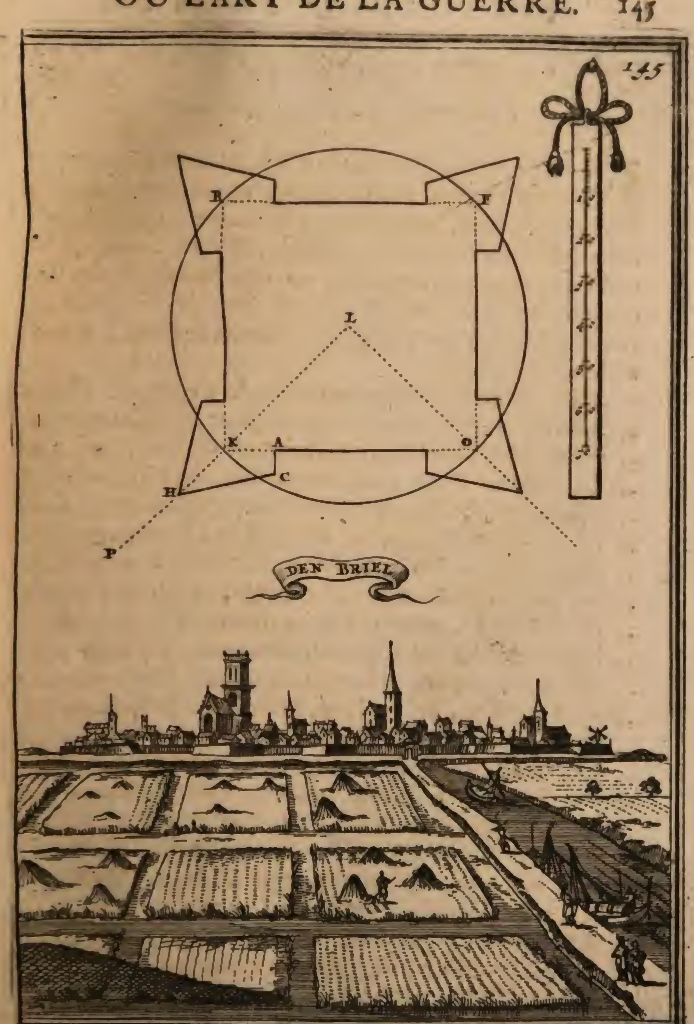
Construction des Places selon FRITACH.

Du Projet d'une Forteresse sur le Papier, selon les Tables calculées.

APres que FRITACH a montré à calculer & trouver la valeur des Angles, & les longueurs des lignes qui servent à la Construction des Forteresses; il montre en suite dans le Chap. XV. les moyens d'en faire avec le Calcul le projet sur le papier, & se servant de l'Exemple du Quarré, ci-devant supputé, que nous donnons ici avec quelque explication, pour l'intelligence du Lecteur:

„ Je prens donc, dit-il, dans les Tables susdites (c'est-à-dire, „ dans la somme des Calculs) le Demi-diametre de la Figure „ quarrée, étant marqué des lettres K, L, & faisant 42. verg. „ 7. pieds & 6. poûces; laquelle longueur je mesure sur l'E- „ chelle (*cette Echelle est une ligne d'une grandeur à volon-* „ *té, divisée en 60. verges*) avec le Compas, & fais avec „ la même ouverture une Circonference occulte, sur laquel- „ le je mets pour le Polygone interieur KO, 60. verges, 4. „ pieds, & 7. poûces, comme montre la Table ou le Cal- „ cul. Cela étant fait quatre fois, tellement que les quatre „ côtez KO, OF, FB, & BK occupent sans reste la Circon- „ ference, je prens de la Table ou Calcul pour la Demi-gor- „ ge KA, 12. verges, 2. pieds, 4. poûces; & mettant un „ pied du compas sur l'Angle du Polygone en K, je fais avec „ l'autre pied sur le côté KO, la marque A, laquelle coupera „ la Gorge: une Perpendiculaire étant tirée de ce point, & 6. „ verges marquées là-dessus, vous donneront le Flanc AC. „ De même une autre ligne droite tirée du Centre L par „ l'Angle du Polygone K, & prolongée jusqu'à P, vous „ montrera sa ligne capitale, sur cette ligne occulte de K jus- „ ques en H étant mises 15. verges, 18. pieds, & 3. poûces, „ laquelle longueur vous trouverez en la Table ou Calcul, „ marquée des lettres HK; ainsi une ligne tirée de H en C „ achevera la Face: & en faisant cela à l'entour de toute la „ Figure, alors le pourtrait sera parfait.

Con-

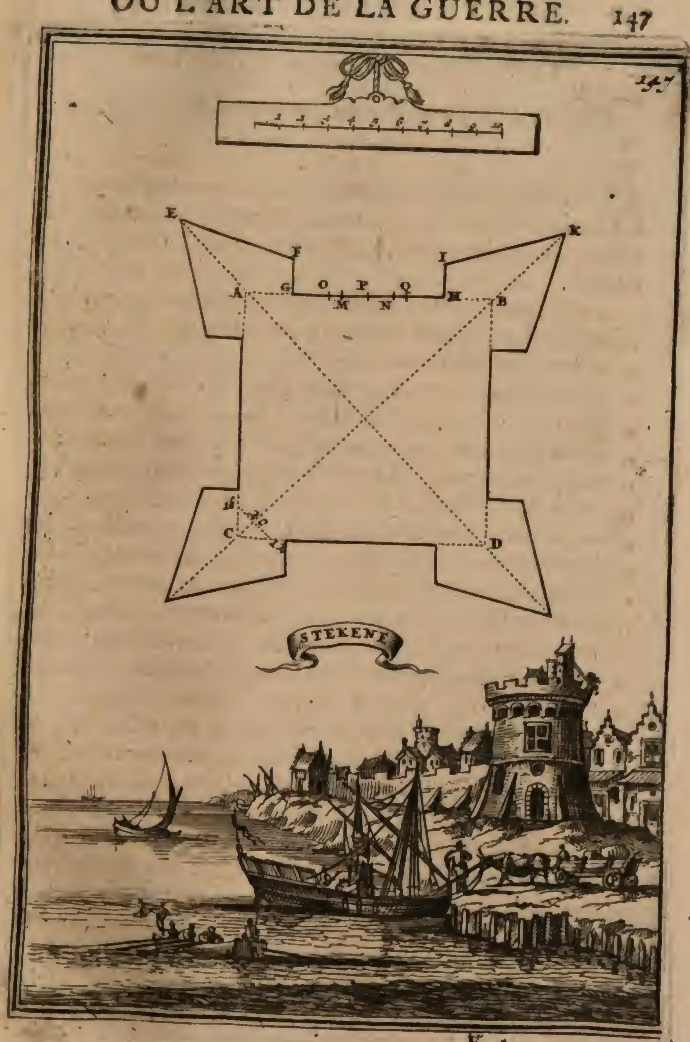

145
B
F
L
K
A
O
C
H
P
DEN BRIEL

Conſtruction des Places ſelon FRITACH.

Pour fortifier une Figure ſans Calcul.

FRITACH dans le Chapitre XVIII. de ſon premier livre de la Fortification donne les moyens de fortifier les Places ſans Calcul, ſous pluſieurs Exemples, entre leſquels nous choiſirons comme lui le Quarré, auquel il donne à ſes côtez 10. verges de longueur, ou 120. pieds de Rhin. Lequel nombre de 10. verges on peut augmenter à volonté, ſi l'on veut faire la Place plus grande : & cela ſuppoſé, il entre ainſi en Conſtruction.

„ On pourtrait premierement ſur le papier le Quarré
„ A B D C, le plus grand que faire ſe peut : puis l'on fait une
„ meſure ou Echelle ſelon un côté dudit Quarré, qui a été
„ donné de 10. verges ; laquelle on doit départir en dix par-
„ ties égales, tellement que chaque partie contienne une
„ verge, dont une départie derechef en 12. parties ſera 12.
„ pieds du païs de Rhin, & chaque partie $\frac{1}{12}$ de la verge, com-
„ me nous la repreſentons ici : puis aprés on tire au travers
„ de A & de D, comme auſſi au travers de C & de B, la
„ Diagonale, laquelle s'étend au dedans de A B & de C D.
„ Départiſſez un côté du Fort en cinq parties égales, comme
„ ici A G, G M, M N, N H, H B : la $\frac{1}{5}$ eſt la Gorge A G,
„ & H B ; les autres $\frac{3}{5}$ des côtez G M, M N, & N H, font
„ la Courtine. Du côté entier prenez $\frac{2}{5}$, comme ici A M,
„ pour la ligne capitale E A, ou K B. Une quatriême par-
„ tie de la Courtine diviſée en quatre parties égales, comme
„ ici G O, O P, P Q, Q H, donnera les Flancs G F, ou
„ H I, mis perpendiculairement ſur G, & H. De même
„ A B étant diviſée en deux parties égales en P, la longueur
„ A P, ou P B, ſera la Face E F, ou I K : ce que faiſant en
„ cette ſorte de tous les côtez, le Fort ſera pourtrait.


147
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
E
F
I
K
A
G
O
P
Q
H
B
M
N
C
D
STEKENE

Construction des Places selon FRITACH.

Maniere de tracer les Figures sur le Terrain, lorsqu'on en peut avoir le Centre.

SUr la fin du Chapitre XVIII. de son premier Livre, il donne les moyens de tracer en campagne toutes sortes de Forts, & de Forteresses sur l'Exemple d'un Quarré, en ces termes:

„ Ce Fort se mettra en campagne en deux façons; pre-
„ mierement, quand on peut avoir le Centre, l'on prend
„ la longueur du Demi-diametre avec un cordeau, & on
„ plante un bâton au Centre, comme en la Figure D. Puis
„ aprés on lie le cordeau au bâton, & on mesure la dite lon-
„ gueur sur la campagne, au lieu où il y doit avoir un Boule-
„ vert, comme ici de D vers A; & en A on met un bâton.
„ Aussi faut-il mesurer la longueur du côté de la Figure avec
„ un cordeau, l'attachant au bâton A, & tirant ensemble les
„ deux cordeaux, à sçavoir, le Demi-diametre & le côté du
„ Polygone interieur, tellement qu'ils se touchent, com-
„ me ici en B: ainsi est un côté de la Figure bien marqué, le-
„ quel il faut creuser aussi-ôt avec une béche suivant le cor-
„ deau (ce qui se fait à tous les côtez) & planter un bâton
„ en B. Puis l'on prend la longueur du côté du Polygone
„ interieur de AB, laquelle on attache au bâton B, &
„ on conjoint derechef le dit côté du Polygone interieur, &
„ le Demi-diametre, qui se touchent ensemble en F, &
„ monstrent le bout de l'autre BF, où il faut mettre un bâton,
„ & ainsi continuer au troisiême, quatriême, & dernier
„ côté; tellement que voilà la Figure faite, laquelle on veut
„ fortifier.

„ La page suivante montre comme l'on peut fortifier, lors-
„ que le Centre est incommodé.

Con-



STYL OM FIGUREN OP HET VELD TE TRECKEN

MANIERE DE TRACER LES FIGURES SUR LE TERRAIN

149

B

A

F

D

Construction des Places selon FRITACH.

Maniere de tracer les Figures sur le Terrain, le Centre en étant incommodé.

CEt Auteur dans le Chapitre ci-devant cité, parlant de la maniere qu'il faut faire pour fortifier les Places, desquelles on ne peut avoir le Centre, dit:

„ Mais quand à cause de quelques incommoditez l'on ne „ peut avoir le Centre, il se faut tenir à la maniere suivante. „ Choisissez un lieu, où le Fort doit avoir un Boulevert, & „ plantez un bâton en ce lieu-là, comme ici en B, & prenez „ la longueur de deux Gorges BS, & BE, & la longueur de la „ conjonction des Flancs SE. De cette ligne & des deux „ Gorges formez le Triangle BSE, & plantez un bâton en E, „ & S; puis prolongez en ligne droite les lignes BE, & BS, „ de la longueur des côtez du Fort, comme il est marqué en „ la Figure de B jusques à F, & de B jusques à A, pour avoir les „ deux côtez du Fort: il faut aussi planter un bâton au bout „ d'icelles deux lignes en A & F. Faites de même en mar„ quant les autres côtez, & ainsi la Figure qui doit être for„ tifiée, sera achevée, à laquelle on doit marquer les Gor„ ges, les Flancs, & les Faces; ce qui se peut faire de mê„ me comme on a fait au précedent Fort quarré, en prenant „ la Face au double, & mettant ses bouts sur les deux bouts „ des Flancs, comme en I, & K, dont le milieu donne l'An„ gle flanqué; & IR, & RK, sont les Faces: on peut tenir là „ même procedure és autres Bouleverts.


151
MANIERE DE TRACER LES FIGURES SUR LE TERRAIN SANS CENTRE
Styl om Figueren op het Veld te trekkē sonder middelpunt
R
K
B
I
S
E
A
F
KRANECOU

Des Cavaliers selon FRITACH.

FRITACH dans le Chapitre IX. de son troisiéme Livre de la Fortification, parlant de l'usage & de la construction des Cavaliers, ajoûte ceci:

„ Les Cavaliers sont des Bouleverts élevez, ou fort hautes „ Batteries, mis au dessus des Bouleverts, desquels on se „ sert contre l'ennemi, qui se loge aux lieux qui sont à l'en- „ tour de la Forteresse, afin que la Forteresse ne soit si-tôt „ commandée par les hauts lieux du dehors, & que l'on ait „ aussi une défense convenable, quand l'ennemi s'y campe.

„ Les Cavaliers ne sont pas bâtis d'autre maniere que les „ Bouleverts, & les Remparts des Villes; ils different seu- „ lement à cause de leur baze, qui a pour son fondement les „ Bouleverts, & les Bouleverts ont pour leur baze la plate- „ campagne. Les Bouleverts sont aussi plus grands que les „ Cavaliers, d'autant qu'ils servent pour fondement aux „ Cavaliers. Leur lieu est le milieu des Bouleverts, entre „ le Parapet desquels & les Cavaliers, est laissé un espace, „ pour n'empêcher pas l'usage du Parapet.

„ Leur hauteur est diverse, & s'accommode selon la hau- „ teur des montagnes ausquelles ils sont opposez: ils sont „ au surplus tirez paralleles aux Faces & Epaules; comme il „ se voit en la 142. Figure, en C & D.

Con-


153
Fig. 142
B
C
D
E

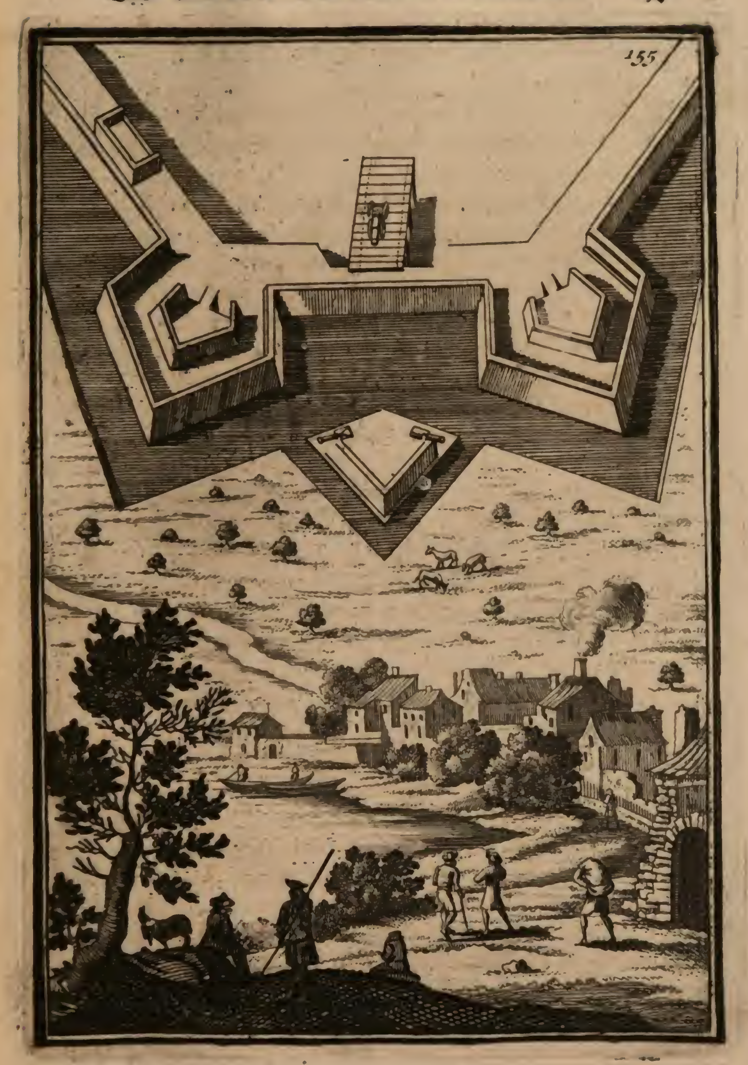
Des Plate-formes selon FRITACH.

APrés que FRITACH a donné la construction de ses Cavaliers, il dit parlant des Plate-formes:

„ On éleve aussi des Batteries au dessus des Courtines, les-
„ quelles opposées aux montagnes, s'acquierent un autre
„ nom, & sont appellées *Plate-formes*, d'autant qu'elles sont
„ mises sur une ligne droite, au long de la Courtine.

„ Leur hauteur & grandeur excede celle des Batteries ordi-
„ naires, & se rapporte à la hauteur des montagnes: leur lon-
„ gueur n'est pas toûjours la même, mais bien diverse, selon
„ la quantité du Canon, qui doit être planté dessus. Leur
„ lieu est au milieu de la Courtine, & par tout où il est ne-
„ cessaire: on laisse toutefois quelque espace entre la Plate-
„ forme, & le Parapet de la Courtine.

„ Il n'est pas besoin que l'on étende les Plate-formes au
„ dehors de la Courtine, comme on fait des autres Boule-
„ verts, d'autant que cela augmente grandement les dépens
„ & travail, à cause de la hauteur qui doit premierement être
„ égale à celle de la Courtine, outre celle-là qu'on y doit en-
„ core ajoûter, à cause de la hauteur des montagnes, à la-
„ quelle les Plate-formes veulent être égales. Tout cela est é-
„ vité quand on les met au dessus de la Courtine, & on n'est
„ pas contraint de faire une autre hauteur, hormis celle-là
„ qui doit égaler les montagnes, d'autant que l'on a la hau-
„ teur de la Courtine pour avantage; de sorte que les dépens
„ sont amoindris, & épargnez en partie, & l'on a neanmoins
„ executé son intention. L'autre raison, laquelle empêche
„ de n'étendre les Plate-formes au dehors de la Courtine, est
„ que les Plate-formes étenduës au dehors de la Courtine,
„ ôtent la défense aux Epaules plus proches, combien que
„ les Plate-formes pourroient suppléer cette faute de leurs
„ côtez: mais elles ne sont pas faites à cette fin, & sont aussi
„ trop hautes; de sorte qu'il les faut employer à ce à quoi el-
„ les sont ordonnées.


155

Des Fausse-brayes selon FRITACH.

VErs la fin du Chapitre IX. du premier Livre, cét Auteur dit parlant de l'usage des Fausse-brayes, ou du chemin des Rondes :

„ Et puisque depuis quelques années passées s'est découvert cette incommodité, que l'ennemi s'étant approché de „ la Ville, avoit le Rempart pour une couverture, & que le „ Rempart même n'étoit pas en sa défense convenable, on „ s'est avisé d'un autre remede ; c'est qu'on a élevé un petit „ Rempart au pied du grand Rempart, étant nommé la „ *Fausse-braye*, duquel on peut flanquer parallele à l'hori- „ zon ; ce Flanc étant beaucoup plus fort qu'autrement, & „ duquel on peut faire un tres-grand dommage à l'enne- „ mi.

„ Cette Fausse-braye, ou sa proportion, est tout-à-fait „ semblable à celle du Parapet ; tellement qu'au Quarré est „ retenuë la même hauteur, épaisseur, le même banc & ta- „ lus, sans en changer quelque chose. Aussi est-elle ti- „ rée parallele aux Courtines Flancs & Faces. Le Che- „ min entre le Rempart & la Fausse-braye en une figu- „ re de

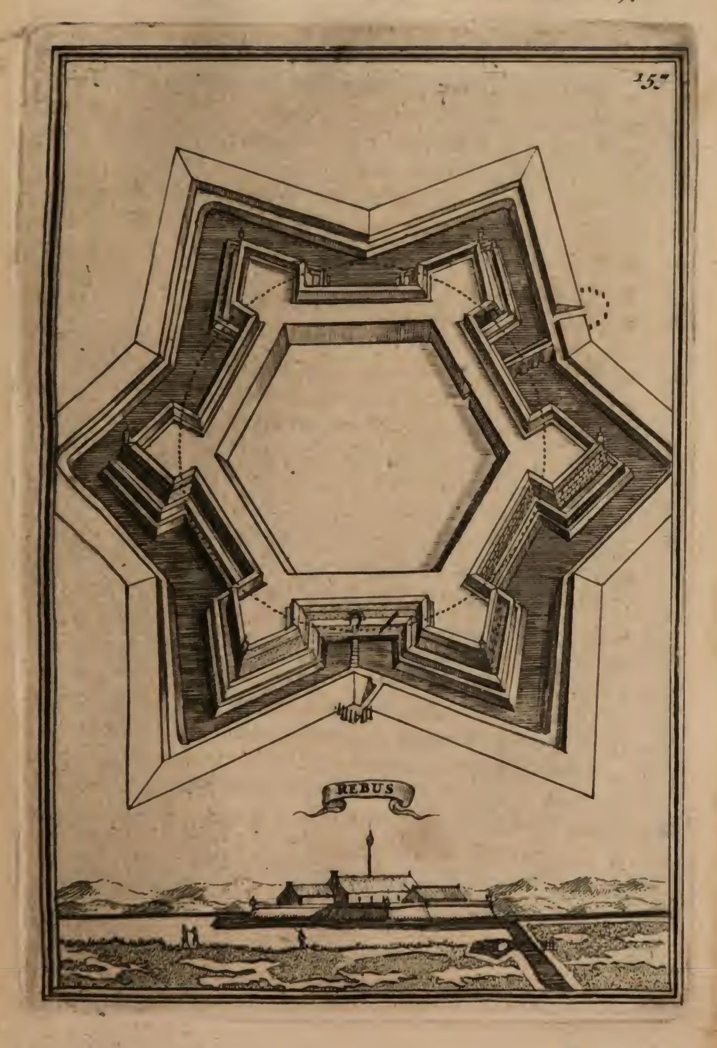
IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.

Angles, sera large de

15.	18.	20.	24.	24.	24.	24. pieds.

„ Plusieurs sont differens d'opinion, sçavoir si la Fausse- „ braye doit être plus haute avec un Parapet, ou un peu plus „ basse sans Parapet ? Quelques-uns mettent en avant l'opi- „ nion de *Bar-le-duc*, laquelle on peut lire au Chap. 9. du „ premier Livre de sa Fortification, à sçavoir ; Que tous les „ Ouvrages de la Fortification, qui sont les plus proches du „ centre de la Forteresse, doivent être plus haut élevez,

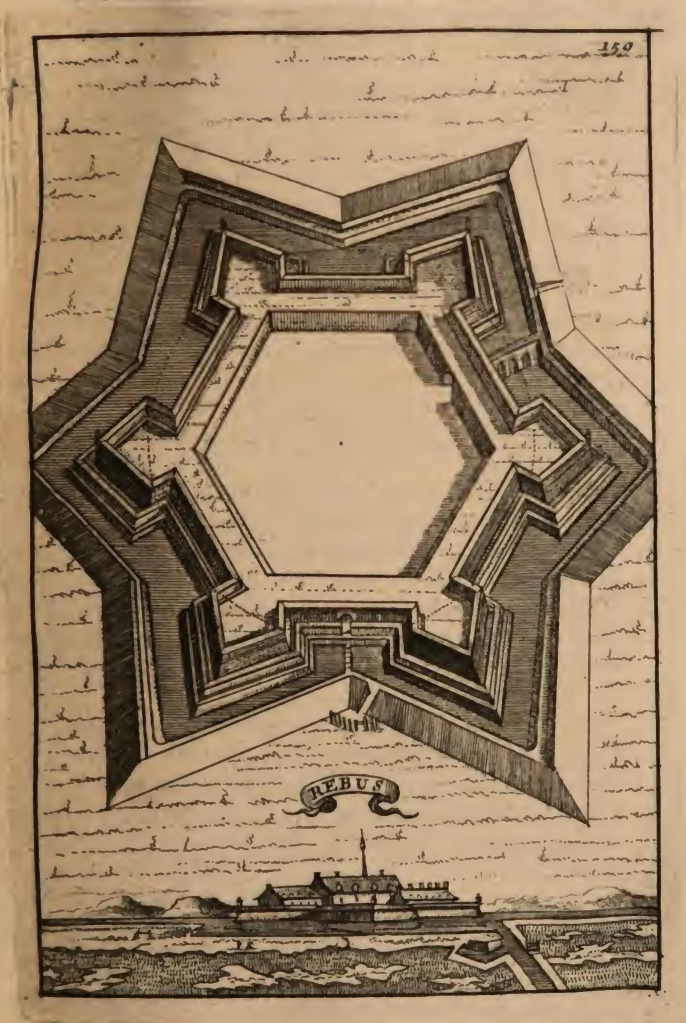
„ que


157
REBUS

Suite de la Fausse-braye selon FRITACH.

„ que ceux qui sont éloignez du centre: & ce pour ce sujet, „ afin que les Ouvrages les plus proches duditCentre puissent „ flanquer & défendre les plus éloignez. Or est-il que la „ Fausse-braye ayant la même hauteur que le Chemin-cou- „ vert, ne peut défendre les autres Ouvrages exterieurs, „ qui sont devant la Forteresse, à sçavoir les Ravelins, Ou- „ vrages à cornes, Ouvrages couronnez, & Demi-lunes, „ le Profil desquels Ouvrages est semblable à celui du Rem- „ part, & par ainsi plus hauts que la Fausse-braye.

„ Mais d'autant que la plus-grande partie des Praticiens és „ Païs-bas, ne bâtissent point de Fausse-braye à ce sujet, que „ d'icelles l'on puisse défendre les autres Ouvrages exterieurs, „ eu égard que le grand Rempart est tellement bâti & or- „ donné, qu'il peut défendre tous les Ouvrages dont il a été „ fait mention en son lieu; voici le principal sujet pourquoi „ elle est bâtie: à sçavoir, que d'icelle l'on puisse flanquer „ le Fossé, dont il importe grandement en une Forteresse; „ ce que ne peut effectuer le grand Rempart, à cause de sa „ hauteur: si ne peut-il aussi être plus bas pour certaines au- „ tres raisons. Mais ladite Fausse-braye étant plus élevée, il „ faudroit aussi que le Fossé fût frustré de sa vûë, & ainsi de- „ meureroit sans défense; d'où il appert que ce n'est pas sans „ consideration qu'on la fait si basse. Et combien qu'elle est „ faite principalement à cause du Fossé, elle apporte nean- „ anmoins du profit, comme il est ci-dessus fait mention, à „ sçavoir, que d'icelle l'on peut tirer sur l'ennemi, paralle- „ le à l'horizon, ce qui s'entendra quand il n'y a point de „ Corridor en une Forteresse.


159
REBUS

Avantages des Constructions de FRITACH.

CEux qui souscrivent aux sentimens de cét Auteur, donnent à ses Constructions les Avantages suivans.

I. Que sa Methode de supputer les Angles & toutes les lignes des Places, grandes, moyennes, ou petites, est tres-curieuse; puisqu'en donnant seulement la resolution ou calcul de quatre Rectangles, on peut aisément venir à la juste connoissance de toutes les parties d'une Place.

II. Que sa seconde Methode de fortifier les Places sans Calcul, est fort commode, principalement pour ceux qui seroient obligez de se fortifier, sans avoir auprés d'eux des Ingenieurs & des instrumens necessaires à leurs pratiques; puisque sans aucun secours, le moindre homme de guerre n'est que trop intelligent pour dessiner & tracer parfaitement toutes sortes de Places.

III. Qu'élevant des Cavaliers au milieu de ses Bouleverts, & garnissant de Mousquetaires le Flanc de ses Bastions, il a tous les moyens possibles pour incommoder les Assiegeans, soit dans leurs campemens, ou dans la conduite de leurs Tranchées; parce qu'ils seront toûjours exposez à la violence de l'Artillerie des Cavaliers, & au grand feu de la Mousqueterie des Flancs, s'ils veulent entreprendre le passage du Fossé, ou l'attaque des Fausse-brayes.

IV. Que la Fausse-braye qu'il fait regner tout autour de ses Places, avec peu d'élevation, est tres-avantageuse pour défendre le Fossé, & tirer sur l'ennemi, en razant & foudroyant le Rez-de-chaussée, principalement quand il n'y a point de Corridor en une Forteresse.

Desavantages des Constructions de FRITACH.

CEux qui font difficulté d'appprouver les Regles de cét Auteur touchant ses Constructions, disent:

I. Que sa Methode de calculer est trop embarrassante pour des personnes qui ignorent la Trigonometrie: car on ne peut calculer ses Figures, ainsi qu'il le dit dans ses Regles, sans une parfaite intelligence de l'usage des Sinus, Tangentes, & Secantes, même de la Racine Quarrée, qui sont les plus delicates parties de la Trigonometrie.

II. Que sa seconde Methode de fortifier ses Places sans Calcul n'est point si facile, que toutes sortes de personnes soient capables d'y travailler sans connoissance de l'usage des instrumens; puisqu'il y faut sçavoir construire des Echelles, & diviser des Cercles, pour tracer ses Figures, qui se font sur autant de diverses regles, que les Forts ou Forteresses peuvent changer de Polygone.

III. Que l'usage des Cavaliers élevez dans les Bastions est fort incommode, principalement quand ils sont élevez comme les siens, qui par leur disposition empêchent aux Assiegez l'avantage de se pouvoir retrancher; & lorsqu'ils sont une fois pris, contribuent beaucoup à la perte de la Place, parce que les Assaillans peuvent s'en servir pour foudroyer dans la Place.

IV. Que les Fausse-brayes, dont il se sert pour la défense de ses Fossez, soit qu'elles soient beaucoup élevées, ou qu'elles le soient peu, apportent plus de dépense que de service; puisqu'il est fort facile à l'Assiegant, l'orsqu'il s'est logé sur les Corridors, de les ruiner de ses Batteries, principalement si ces Fausse-brayes sont peu élevées, comme celles de cét Auteur: car pour peu que leur Parapet, ou celuy du Bastion, vienne à s'ébouler, il n'est que trop suffisant pour les rendre inutiles.

Avantage du Parallele de nôtre Construction sur celle de FRITACH.

I. NOstre Methode qui est fondée sur des principes fort peu differens des siens, est bien moins embarrassante pour ceux qui sont peu versez en Geometrie, puisque la sienne exige pour le Calcul de ses Angles & de ses lignes beaucoup plus de regles que la nôtre, qui se met aisément en pratique, avec l'aide seule de l'addition, & soustraction, & par le secours des Logarithmes; mais dans sa maniere, il faut être parfaitement consommé dans l'usage des multiplications, des divisions, & de la racine quarrée.

II. Les Methodes que nous enseignons dans nôtre premier volume, pour dessiner toutes sortes de Places sans calcul, soit sur le papier, ou en campagne, sont sans difficulté beaucoup plus familieres à ceux qui n'ont point d'étude, que les siennes, qui sont toutes fondées sur des Regles differentes: Mais pour nous dans nôtre premier volume, nous les donnons toutes d'une même maniere, étant fort aisé en suite de faire ces Places plus ou moins grandes, en diminuant ou augmentant leur proportion dans leurs principes.

III. Nos Cavaliers sont bien mieux disposez que les siens, qu'il éleve dans le milieu de ses Bouleverts, où ils empêchent l'usage des Retranchemens, & par leur perte peuvent causer celle de la Place; ce qui n'arrive pas à ceux que nous élevons dans les Gorges, où ils flanquent & défendent jusqu'à l'extremité, sans empêcher l'usage des Retranchemens dans le Corps du Bastion.

IV. Nos Cazemates & nos Canons cachez flanquent avec bien plus d'avantage les Fossez & le Pan des Bastions opposez, que ne fait pas la Mousqueterie des Faces & des Flancs des Fausse-brayes, de qui les coups, pour être trop éloignez, sont trop foibles pour empêcher que l'Assiegeant, étant couvert de Mantelets, ne comble le Fossé, ne le franchisse, & ne se rende maître de la Fausse-braye, & en suite du Bastion.

CHA-

CHAPITRE VIII.

Des Constructions des Places selon DOGEN *Hollandois.*

CEt Auteur a composé un si gros volume sur la Fortification, que beaucoup de gens l'en ont trouvé ennuyeux; surtout ses citations continuelles sur l'Histoire ancienne, ont épuisé la patience de ceux qui l'ont voulu lire: Mais comme il ne laisse pas d'avoir quelque reputation, nous avons bien voulu rapporter ici ses principaux principes, pour sa premiere, sa seconde, & sa troisiéme maniere de fortifier.

Construction des Places selon DOGEN.

Angles du Polygone à fortifier.

DOGEN dans le Chapitre VI. de son premier Livre de la Fortification Reguliere, donne la Construction de ses Places, en ces termes.

„I. *Probléme.* Pour trouver ARL, L'ANGLE du CENTRE de chaque Polygone des Figures XXXVII. „ XXXVIII. XXXIX. XL. XLI. &c. Le Cercle divisé par „ le nombre des côtez du Polygone donné, montrera l'An- „ gle du Centre que l'on veut trouver. Par exemple, le „ Cercle entier divisé par quatre donnera au Quarré l'Angle „ du Centre de 90. degrez en la Figure XXXVII: ainsi du „ reste.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X. Polygon.

L'Angle du Centre ARL. 360/4 { 90. l'Angle du Centre de la Figure Quarrée.

90. 72. 60. 51. 25. 43. 45. 40. 36.

„II. *Probléme.* Pour trouver L'ANGLE DE LA CIRCONFERENCE OAL.

„ L'Angle du Centre ARL soustrait du Demi-cercle, res- „ tera l'Angle de la Circonference. Ainsi, l'Angle du Cen- „ tre du Pentagone contient 72. degrez; si vous les soustrayez „ du Demi-cercle, resteront pour l'Angle de la Circonfe- „ rence du Pentagone 108. degrez.

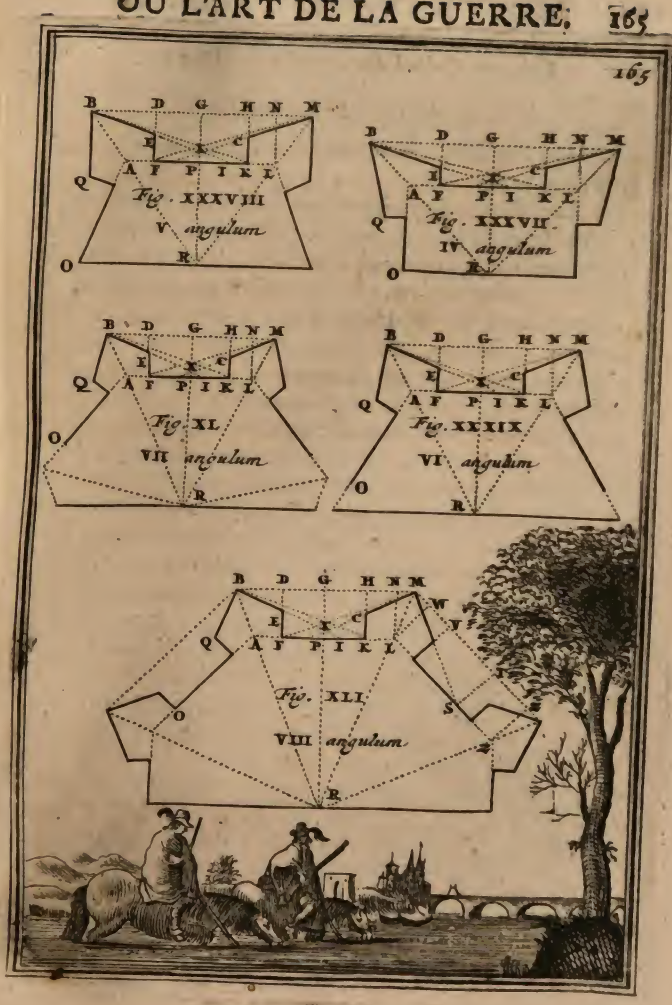
IV. V. VI. VII. VIII. IX. X. Polygon.

L'Angle de la Circonference O A L.

90. 108. 120. 128. 34. 16. 135. 140. 144.

180 / 72 / — / 108 { Le Demi-cercle. L'Angle du Centre. L'Angle de la Circonference.

Suite


165
B D G H N M
E X C
A F P I K L
Q
Fig. XXXVIII
V angulum
R
O
B D G H N M
E X C
A F P I K L
Q
Fig. XXXVII
IV angulum
R
O
B D G H N M
E X C
Q A F P I K L
Fig. XL
O
VII angulum
R
B D G H N M
E X C
A F P I K L
Q
Fig. XXXIX
VI angulum
O
R
B D G H N M
W
E X C
V
Q A F P I K L
T
Fig. XLI
O
S
VIII angulum
Z
R

Suite du Calcul des Angles de DOGEN.

Angles de la Forteresse.

„ III. *Probléme.* Pour trouver L'ANGLE DU BASTION QBE.

„ La recherche du vrai moyen d'établir cét Angle a excité „ entre les Architectes opiniâtres divers partis, dont la con- „ troverse n'est pas encore déterminée. Il y en a, qui ajoû- „ tant toûjours 30. degrez au tiers de l'Angle de la Circonfe- „ rence, trouvent l'Angle du Bastion, qui ne reüssit jamais „ droit: quelques autres le veulent toûjours droit, & n'im- „ prouvent pas celuy qui est obtus. Mais les Architectes & „ & les regles mêmes de l'art condamnent l'opinion de ceux- „ ci: car le Quarré & le Pentagone n'admettent jamais le „ droit: or quant à ce qui est de lui donner le premier lieu „ dans l'Hexagone, c'est ce qui ne se peut executer que diffi- „ cilement, & mal à-propos. Quelques-uns ajoûtant toû- „ jours 25. degrez au Demi-angle de la Circonference, éta- „ blissent par ce moyen l'Angle du Bastion, tant qu'il se „ trouve droit; lequel ils retiennent aux suivans Polygones „ sans addition: Mais ce moyen les oblige de pratiquer plu- „ sieurs choses qui sont contraires à la X. Maxime. Quel- „ ques autres ajoûtent toûjours à la moitié du susdit Angle de „ la Circonference 15. degrez; d'autres 20. jusques à ce qu'il se „ trouve droit, aprés quoi ils ne peuvent souffrir qu'on passe „ plus outre. D'autres prennent deux tierces de l'Angle de la „ Circonference, dont ils composent l'Angle du Bastion, „ pourvû que ces deux tierces ne passent point aussi le droit, „ qui selon leur avis doit être tenu comme une borne invio- „ lable, & ne souffrent jamais qu'on l'outrepasse. Mais „ puisqu'il est vrai que sans préjudice de la bonne structure „ de la Fortification, l'Angle du Bastion se peut & se doit „ étendre, à proportion que s'accroît l'Angle de la Circon- „ ference; il demeurera en vôtre liberté de choisir celle de „ ces manieres qui vous semblera la meilleure.

Suite du Calcul des Lignes de DOGEN.

,, En effet, je ne m'arrête point aux préceptes d'une ſpe-
,, culation qui n'eſt ſoûtenuë de l'experience; mais on peut
,, hardiment ſe tenir à l'imitation de ceux de qui l'induſtrie
,, s'eſt plus exercée à dreſſer des Fortifications effectives,
,, qu'à tracer des lignes ſur le papier & dans le cabinet: C'eſt
,, à faire à l'uſage & à l'ennemi qui aſſiege & qui employe ſes
,, efforts contre une Place, de reconnoître & de bien juger
,, de la force & des avantages de ſa Fortification.

,, Les plus approuvées de toutes ces manieres ſont, pour
,, exemple, ces trois-ci.

,, La premiere qui ajoûte xv. degrez à la moitié de l'An-
,, gle de la Circonference, pour établir l'Angle du Baſtion.

,, La ſeconde qui le compoſe de deux tierces parties de
,, l'Angle de la Circonference.

,, La troiſiême qui ajoûte toûjours xx. degrez à la moitié
,, de l'Angle de la Circonference. Si tu le trouves bon, Lec-
,, teur, j'en ferai la ſupputation pour ta commodité.

,, Cherche donc ainſi l'Angle du Baſtion en la premiere
,, maniere. Ajoûte 15. degrez à la moitié de l'Angle de la Cir-
,, conference. Cela mis enſemble, s'il n'outrepaſſe point le
,, droit, ce ſera l'Angle du Baſtion que tu deſires; s'il exce-
,, de, ou s'il eſt égal, (comme il eſt égal au Dodecagone,
,, & paſſé cela il excede) alors il faudra prendre l'Angle du
,, Baſtion droit, ou bien de xc. degrez.

En la premiere maniere de fortifier.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X. XI. XII.

L'Angle du Baſtion QBE.

60.69.75.79:17:8.82:30.85.87.88:38:11.90.

144. l'Ang. de la Circonference
—— au X.
72. ſa moitié.
15. degrez.

87. degr. l'Angle du Baſtion au X.

Suite du Calcul des Angles de DOGEN.

„ En la ſeconde maniere les deux tierces parties de l'Angle „ de la Circonference font celui du Baſtion, quand elles ſont „ au deſſous du droit.

En la ſeconde maniere.	
IV. V. VI. VII. VIII. Polygone.	128.34.17. l'Ang. de la Circonf. au VII.
L'Angle du Baſtion Q B E.	3. —
60. 72. 80. 85: 42:51. 90.deg. à l'infini.	42. 51. 25. Son tiers. 2.
	85.42.50. l'Angl. du Baſtion au VII.

„ En la troiſiême maniere on ajoûtera xx. degr. à la moitié „ de l'Angle de la Circonference.

En la troiſiéme maniere.	
IV, V. VI. VII. VIII. IX. Polyg.	135. l'Ang. de la Circonf. 2. au VIII.
L'Angle du Baſtion Q B E.	67. 30. la moitié.
65. 74. 80. 84: 17:9. 87: 30. 90.	20.
	87. 30. l'Ang. du Baſt. en l'Octang.

„ IV. *Probléme.* Pour trouver L'ANGLE DU FLANC „ & DE LA FACE BEF.

„ Il faut ajoûter au quart du Cercle la demie difference des „ Angles du Baſtion & de la Circonference; car l'exterieur B E „ F, que l'on deſire, eſt égal à E D B & D B E, interieurs.

En la premiere maniere.	
IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.	135. l'Ang. de la Circonfer.
L'Angle de la Face & du Flanc F E B.	82. 30. l'Angle du Baſtion.
105.109: 30. 112:30.114:38:34.116:15.117: 30. 118: 30.	52.30. la Differ.
	2 —
	26.15. la Demie.
	90.
	116. 15. en l'Octog. ſuivant la I. maniere.

Suite

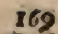


Fig. XXXVIII
V angulum

Fig. XXXVII
IV angulum

Fig. XL
VII angulum

Fig. XXXIX
VI angulum

Fig. XLI
VIII angulum

Suite du Calcul des Angles de DOGEN.

En la seconde maniere.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle de la Face & du Flanc F E B.

105.108.110.111:25:43.112:30.115.117.

En la troisiême.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle de la Face & du Flanc F E B.

102:30.107.110.112:8:34.113:45.115.117.

„ V. *Probléme.* Pour trouver L'ANGLE DE LA CAPITALE ET DE LA GORGE B A F.

„ C'est le complément à deux Angles droits, du Demi-angle „ de la Circonference. Il faut donc soustraire la moitié de l'An„gle de la Circonference du Demi-cercle, & ce qui restera sera „ pour B A F, qui est l'Angle de la Capitale & de la Gorge.

En toute maniere.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle de la Capit. & de la Gorge B A F.

135.126.120.115.42.52.112.30.110.108.

180. le Demi-cercle.
64.17.8. la moitié de — l'Angl. de la Circonference.
115.42.52. dans le VII.

L'Angle de la Courtine & du Flanc est toûjours droit.

„ VI. *Probléme.* Pour trouver L'ANGLE DE LA FLANQUANTE ET DE LA COURTINE.

„ La Demie difference des Angles de la Circonference & du „ Bastion, donne l'Angle de la Flanquante & de la Courtine. Ou „ ce qui est le même : Toute la difference des Angles du Bastion „ & de Circonference, partie par moitié, donne celui que nous cher-

Suite du Calcul des Angles de DOGEN.

„ cherchons. Car l'exterieur R A L est égal aux interieurs „ A B I. & B I F. Ainsi quand le premier & l'un ou l'autre „ sont rencontrez, ou ne peut pas ignorer le troisiéme.

En la premiere maniere.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle de la Flanq. & de la Court. B I F.

15.19:30.22:30.24:38$\frac{4}{7}$.26:15.27$\frac{1}{2}$..28$\frac{1}{2}$.

135. Angl. de la Circonf.
82. 30. du Bastion en l'Octang.
52. 30. leur difference.
2 ---
26. 15. l'Ang. de la Courtine & de la Flanqu. en la 1. maniere.

En la seconde.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle flanquant interieur B I F.

15. 18. 20. 21:15:43. 22:30. 25. 27.

En la troisiéme.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle flanquant interieur B I F.

12:30. 17. 20. 22:8:34:23:45. 25. 27.

60. de la Circonfer. } partie par moitié dans l'Hexagone.
40. du Bastion. }
——
20. l'Angle de la Flanqu. & de la Courtine en la 3. maniere.

„ VII. *Probléme.* Pour trouver l'Angle du FLANC & de „ la FLANQUANTE.

„ Le complément à un droit de l'Angle de la Courtine & de „ la Flanquante donne l'Angle que nous cherchons : car le „ Triangle F E I a un Angle droit.

En la premiere maniere.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle de la Flanquante & du Flanc F E I.

75.70:30.67:30.65:21:26.63:45.62$\frac{1}{2}$.61$\frac{1}{2}$.

90.
26.15. l'Angl. de la Flanquante, & Courtine en l'Octang.
——
63. 45. l'Angle de la Flanquante & du Flanc en la 1. maniere.

Suite

Suite du Calcul des Angles de DOGEN.

En la seconde.

IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.

L'Angle de la Flanquante & du Flanc FEI.

75.72.70.68:34: 17.67: 30.65.63.deg.

En la troisiéme.

IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.

L'Angle de la Flanquante & du Flanc FEI.

77:30.73.70.67.51:26.66:15.65.63.deg.

90.
17. l'Ang. de la Flanquante, & de la Courtine au V.
73. l'Angl. de la Flanquante & du Flanc au Pentag. en la 3. maniere.

„ VIII. *Probléme.* Pour trouver L'ANGLE DE TENAILLE BXM.

„ L'Angle de la Flanquante & du Flanc doublé est égal à „ BXM, qui est l'Angle de Tenaille que nous cherchons. Les „ Angles du Centre & du Bastion le composent aussi : car FEI „ & GXB sont égaux alternativement. Pareillement l'exterieur GXB est égal aux interieurs XRB & RBX; & partant MXB tout entier, est égal à QBE & ARL tous „ entiers.

En la premiere maniere.

IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.

L'Angle de Tenaille BXM.

150.141.135.130:42:52.127:30.125.123

65.21.26. l'Ang. de
2. la Flanquante & du Flanc.
130.42.52. l'Angle de Tenaille en l'Heptag. suivant la 1. maniere.

En la seconde.

IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.

L'Angle flanquant BXM.

170. 144. 140. 137: 8: 34. 135. 130. 126.

Suite

Suite du Calcul des Angles de DOGEN.

En la troisiéme.

IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
L'Angle de Tenaille BXM.						
155.	146.	140.	135:42:	52. 132:30.	130.	126.

„ Il reste encore d'autres Angles en petit nombre, desquels l'usage est necessaire; mais il ne sont point differens en quantité de ceux que nous avons trouvez; ce qu'un Geometre experimenté pourra connoître sans difficulté; j'en donnerai les exemples suivans en faveur de ceux-là qui n'ont pas tant d'experience.

l'Augle	BED EBD NLM	est égal à l'Ang.	FEI BIF LRP	comme	vertical. alterne. posé de même.

„ Enfin, il est necessaire de remarquer, que l'Angle CLK, qui forme le Flanc, est toûjours de 40. degrez en la premiere, & en la seconde maniere de fortifier; nous en traitterons au suivant Chapitre: mais en la troisiéme maniere, cét Angle est du tout inutile, & n'a point de quantité qui soit assûrée. Comme aussi ne sont necessaires pour le Calcul, sinon en ces deux seules premieres manieres, l'Angle de la Capitale & du Forme-flanc MLC, & celui de la Face & du Forme-flanc LCM.

„ IX. *Probléme.* Pour trouver L'ANGLE DE LA CAPITALE ET DU FORME-FLANC CLM, dans le Triangle CML.

„ Joignez à l'Angle Forme-flanc la moitié de l'Angle de la Circonference, ce qui restera du Demi-cercle sera l'Angle MLC que vous desirez.

Suite

Suite du Calcul des Angles de DOGEN.

En l'une & en l'autre maniere.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle de la Capitale & du Forme-*Flanc* CLM.

95. 86. 80. 75:42: 51. 72: 30. 70. 68.

40. Forme-flanc.
70. Demi-angle de
—— la Circonference
110.
180.
110. Demi-cercle.

70. Pour le IX.

„ X. *Probléme.* Pour trouver L'ANGLE DE LA FACE „ ET DU FORME-FLANC MCL.

„ Prenez la moitié de l'Angle du Baſtion, & la joignez à „ l'Angle de la Capitale & du Forme-flanc, pour complément „ du Demi-cercle, vous trouverez l'Angle que vous cherchez, „ à ſçavoir celui de la Face & du Forme-flanc.

En la premiere maniere.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle qui eſt compris entre la Face *& le* Forme-*Flanc* MCL.

55.59:30.62:30.64:38:35.66:15.67:30.68:30.

72.30. l'Angle opposé à la Face.
41.15. le Demi-angle du Baſtion.
—— Pour VIII.
113. 45.
180.
113, 45.

66.15. En la 1. maniere.

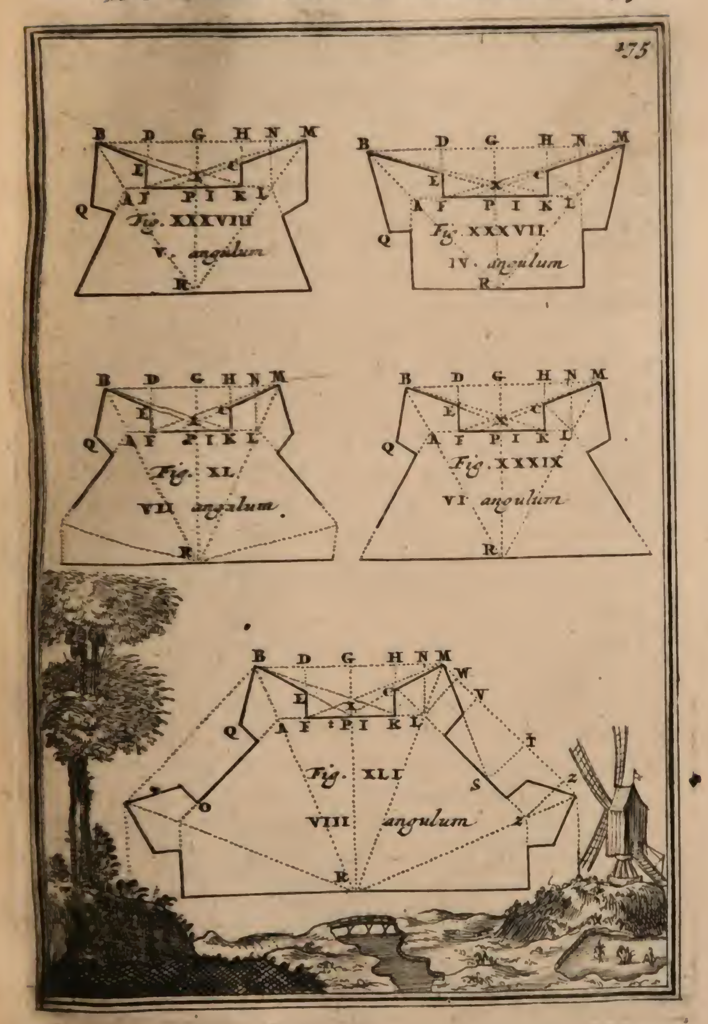
En la ſeconde maniere.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle de la Face *& du* Forme-*flanc* MCL.

55. 58. 60. 61: 25: 43. 62: 30. 65. 67.

Con-


175
Fig. XXXVIII
V. angulum
Fig. XXXVII.
IV. angulum
Fig. XL
VII angulum
Fig. XXXIX
VI angulum
Fig. XLI
VIII angulum

Construction des Places selon Dogen.

Du Calcul des Lignes.

DOGEN dans le Chap. VII. de son premier livre de la Fortification Reguliere, parlant de la maniere de trouver avec le calcul des Lignes Ichnographiques, qui servent à dessiner & tracer sur le papier, ou à la campagne, les Figures ou Villes, sur les Exemples marquez XXXVII. XXXVIII. XXXIX. XL. & XLI.

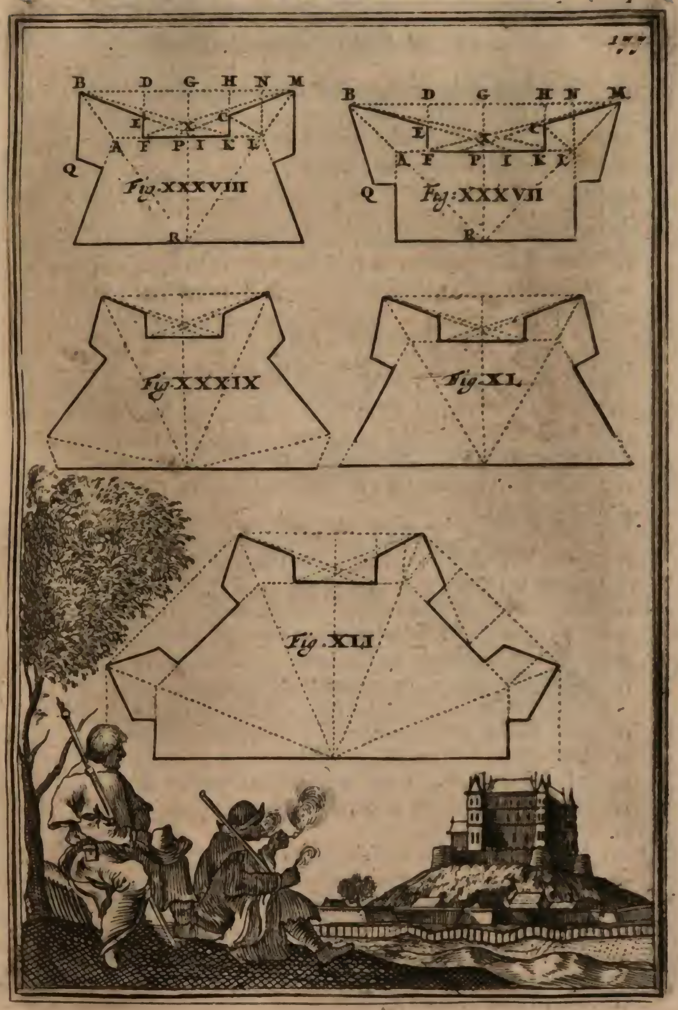
„ Nous avons, dit-il, dit au précedent Chapitre, que „ toute l'Ichnographie est composée *d'Angles* dont nous „ avons parlé; & de *Lignes*, qui est ce qui nous reste à „ traiter, & à examiner par le calcul.

„ I. *Probléme.* Posée la FACE ET LES ANGLES „ DU TRIANGLE BED des Figures XXXVII. „ XXXVIII. & suivantes: pour trouver BD, la *Surface* „ *du Bastion*: ED, le *Flanc prolongé:* BM, la *distance* „ *des Bastions*, ou le *côté du Polygone exterieur*; nous po- „ sons nôtre calcul comme s'ensuit: Tel que se comporte le „ Sinus total, ou le Sinus de l'Angle BDE, au regard de „ BE; tel est le Sinus de l'Angle BED, au regard de la „ *Surface* BD; & de même le Sinus de l'Angle EBD, au „ regard du *Flanc prolongé* ED. Ajoûtez à la Courtine le „ double BD, c'est-à-dire, BD & HM, avec DH, ou „ FK, pour avoir la ligne BM toute entiere.

„ II. *Probléme.* Posée la FACE ET LES ANGLES „ DU TRIANGLE MCL, pour trouver la *Capitale* „ ML, ainsi: Comme le Sinus de l'Angle MLC, au re- „ gard de MC; de même le Sinus de l'Angle MCL, est „ au regard de la *Capitale* ML.

„ III. *Probléme.* Posée la CAPITALE LM, ET „ LES ANGLES DU TRIANGLE LNM, pour trouver „ *la distance des Polygones* LN: *la Demie-difference* NM, „ de laquelle le côté du Polygone exterieur excede le côté

„ de


177
B D G H N M
E X C
A F P I K L
Q
Fig. XXXVIII
R
B D G H N M
E X C
A F P I K L
Q
Fig. XXXVII
R
Fig. XXXIX
Fig. XL
Fig. XLI

Suite du Calcul des Lignes de DOGEN.

„ de la Forteresse : *la Gorge* KL : *le Flanc* FE :*le côté de la Forteresse* AL. Faites, que tel qu'est le Sinus total, ou le Sinus „ de l'Angle LNM. à l'égard de LM:le Sinus de l'Angle NML „ soit de même à l'égard de la distance des Polygones LN, de „ même encore le Sinus de l'Angle NLM à l'égard de NM. „ La trouvée MN soustraite de la ci-devant trouvée MH, reste „ la Gorge KL. Soustrayez maintenant ED de LN ; restera le „ Flanc EF : le double de NM soustrait de MB, ci-dessus trouvé, laissera AL, qui est le côté de la Forteresse que nous cherchons.

„ IV. *Probléme.* Posé le FLANC ET LES ANGLES DU „ TRIANGLE EIF, pour trouver *le complément de la Courtine* IF: *la partie libre de la Razante* IE : *la Razante même* IB : *le Flanc de la Courtine* IK. Pris le Sinus total FE, reüssira la „ Tangente FI, & EI la Secante de l'Angle FEI de la Razante & du Flanc. A la trouvée IE ajoûtez la Face EB, il en „ sortira la Razante BI : IF soustraite de FK, laissera IK, le „ Flanc de la Courtine.

„ V. *Probléme.* Posez les ANGLES DU TRIANGLE ARP, „ ET LE CÔTE' AP (qui est la moitié de AL déja trouvé) pour „ trouver le *Demi-diametre de la Forteresse* AR:la *Perpendiculaire sur le côté de la Forteresse* RP : la *distance du Bastion au Centre de la Forteresse* BR:pris le Sinus total AP, sera la Secante RA, „ & RP la Tangente de l'Angle PAR. Ajoûtez BA à RA, „ c'est la BR toute entiere que nous cherchons.

„ VI. *Probléme.* Posez les Côtez BH & KH DU TRIANGLE BKH, pour trouver la ligne de Défense *Fichante.* Les „ Quarrez des Côtez BH & KH peuvent autant que le Quarré „ de l'Hypotenuse. Ajoûtez donc les Quarrez BH & KH, la „ Racine Quarrée du produit donnera la ligne desirée défendante fichante BK.

„ En faveur de celui qui est moins capable de raisonnement & „ de Geometrie, il ne sera peut-être pas mal à propos d'examiner par le calcul toutes les lignes de nôtre Forteresse, pour „ servir à une plus claire & plus facile intelligence de nos Problémes. Pour cét effet nous nous proposerons de supputer les „ nombres de *l'Ordonnance d'un Hexagone*, & se trouveront „ en la Figure XXXIX.

Suite du Calcul des Lignes de DOGEN.

„ Les LIGNES & LES ANGLES présuppofez :

	QBE *du Baftion*		75. deg.
	OAL *de la Circonfer.*		120. deg.
FK, *la Courtine* 36. / BE, *la Face* 24. } verges.	CLK,	*Forme-flanc*	40. deg.

Ces Angles pofez, ceux qui fuivent le font auffi par même moyen.

ARL, 60. degr. l'Angle *du Centre.*

FEI / BED } 67 : 30. { l'Angle *de la* F*lanquante & du* F*lanc*, qui font égaux, comme verticaux.

EIF / DBE } 22 : 30. { l'Angle *de la* F*lanquante & de la Courtine*, lui étant égal, comme fon alterne.

MLC, 80. degrez, l'Angle *de la Capitale, & du* Forme-*flanc.*
MCL, 62 : 30. l'Angle *de la* Face *&* *du* Forme-*flanc.*

„ *La Pratique du* I. *Probléme.* Pour trouver BD, DE, BM,
„ de la Figure XXXIX.

„ Tel qu'eft le Sinus total BE — au regard de BE. — tel eft
„ le finus de l'Angle BED de 67 : 30.— au regard de BD.
100000 —— 24 (0 —— 92387 (5 —— 2217 (2 BD.
2 doublée

4434 &
36 la Courtine.

donnent
80.34 (2 MB.

„ Tel que le Sinus total BE eft à l'égard de — BE, le Sinus
„ de l'Angle DBE de 22 : 30. — eft de même à l'égard de-- DE,
100000 —— 24 —— 38268 (5 —— 918 (2.

Suite du Calcul des Lignes de DOGEN.

„ *La Pratique du II. Problême.* Pour trouver L M.

„ Tel que le ſinus M L C. de 80. deg. eſt à l'égard de M C —
„ le ſinus M C L de 62: 30 — eſt de même à l'égard de — M L.
98480.——24——88701 (5——2161 (2

„ *La Pratique du* III. *Probléme.* Pour trouver E F, K L,
„ N L, A L, N M.

„ Tel qu'eſt le Sinus total L M — à l'égard de L M — le Si-
„ nus N M L de 60. degrez eſt de même — à l'égard de N L.
100000—2161 (2—86602—1872 (2

„ Tel qu'eſt le Sinus total L M — à l'égard de L M — le Si-
„ nus N L M de 30. degrez eſt de même à l'égard de — N M.
10000—21612—50000—10. 82 (2

M B, 80: 34. N M, 1081 (2. H M, 2217. (2
Double N M. 21. 62. 2 N M. 1081

A L. 58. 72 (2 2162 K L, 1136 (2 la Gorge.
N L, 1872
D E, 918

le Flanc 954 E F.

„ *La Pratique du* IV. *Probléme.* Pour trouver F I, E I, B I,
„ K I.

„ Ainſi qu'eſt le Sinus total E F — à l'égard de E F — la
„ Tangente F E I de 67 : 30. eſt de même — à l'égard de F I.
100000 — 954 (2 — 241421 (5 — 2303 (2.

„ Comme le Sinus total E F eſt à l'égard — de E F — de
„ même la Secante F E I de 67 : 30 — eſt à l'égard de E I.
100000 —— 954 (2 —— 261312 (5 —— 2492 (2 E I.

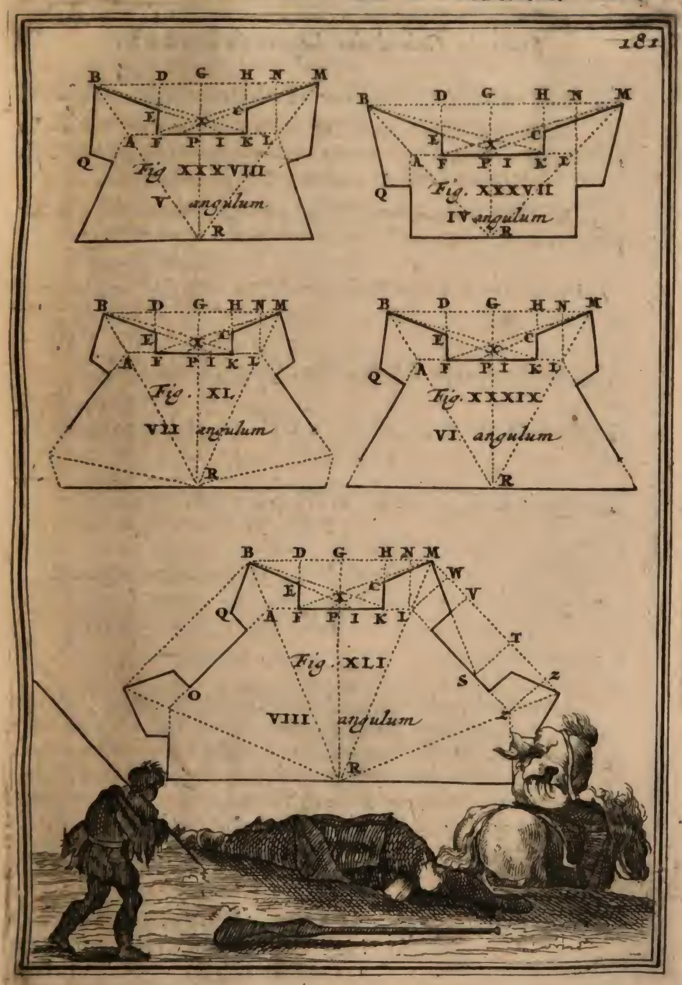
36. F K.
23. 03 (2 F I.

12. 97 (2 I K

24 E B.

48. 92 (2 I B.

Suite


181
B D G H N M
E C
A F P I K L
Q
Fig XXXVIII
V angulum
R
B D G H N M
E C
A F P I K L
Q
Fig. XXXVII
IV angulum
R
B D G H N M
E C
A F P I K L
Fig. XL
VII angulum
R
B D G H N M
E C
A F P I K L
Q
Fig. XXXIX
VI angulum
R
B D G H N M
W
V
E C
Q A F P I K L
T
Fig. XLI
S
Z
O
VIII angulum
R

Suite du Calcul des Lignes de DOGEN.

„ *La Pratique du V. Probléme.* Pour trouver RP, AR, BR.

„ Comme le Sinus total AP eſt à l'égard — de AP — la
„ Tangente PAR de 60. degrez eſt de même — à l'égard de PR.
10000 — 2936 (2 — 173205 (5 — 5805.

„ Comme le Sinus total AP eſt au regard de — AP; la Se-
„ cante de 60. degrez eſt de même à l'égard de — AR.

5827. AR.
100000 — 2936 (2 — 200000 — 5872. 2161. BA.

8033. BR.

„ *La Pratique du* VI. *Probléme.* Pour trouver BK.

8034. BM.
Ligne FD, ou KN, 18.71 (2 BH, 58.17 (2 2217. MH.
18.71 (2 58.17
5817. BH.

Le Quarré KN, 3500641. BH, 33837489. Quarré.
KN, 3500641. Quarré.

BK, 37133181130. Quarré.

BK, 6| 1| 1| 0. Ligne.

„ Avec même diſpoſition de Problémes, & ſuivant le même „ordre de ſupputation, ſeront produites toutes les lignes differen- „tes, ſur les ſuppoſitions qui ſont propres à la *ſeconde maniere*, „& diverſes de la *premiere*, pour être recueillies en Tables à l'uſa- „ge de chaque Polygone. Il faut ici brévement remarquer, que la „diverſité du Calcul procede de celle des Angles du Baſtion en „l'une & en l'autre maniere. Mais d'autant qu'au Quarré l'Angle „du Baſtion eſt de même en toutes les deux: cela fait que leurs „lignes auſſi ſe trouvent pareilles. De la même façon, parce qu'à „l'Ang. de la Circonfer. du Dodecangle ſe trouvent toûjours

Suite

Suite du Calcul des Lignes de DOGEN.

„ 150. degrez, (duquel les deux tierces parties excedent le
„ droit, en ſorte que l'Angle du Baſtion doit être pris droit
„ en la ſeconde maniere, qui eſt auſſi ſa même quantité au
„ Dodecangle ſelon la premiere maniere) c'eſt ce qui fait que
„ non ſeulement toutes les lignes au Dodecangle de l'une &
„ de l'autre maniere ſont égales comme dépendantes de mê-
„ mes préſuppoſitions; mais elles conviennent auſſi à tous
„ les autres Polygones qui ſurpaſſent le Dodecangle. De fa-
„ çon que la même Table que nous avons dreſſée pour la ſe-
„ conde maniere, ſervira juſques à l'Undecangle incluſive-
„ ment: Quant aux autres, on pourra s'aider tant en l'une
„ qu'en l'autre maniere indifferemment de la Table aſſignée à
„ la premiere. Mais pour celles qui ſont mitoyennes, au
„ deſſous du Dodecangle & au deſſus du Quadrangle, entre
„ les deux, ſuivant la diverſité de leurs ſuppoſitions, on ſe
„ ſervira de diverſes & differentes Tables. Or je croi, que
„ ce que j'ai dit, ſuffit aſſez pour l'inſtruction d'une perſon-
„ ne intelligente, ſans qu'il ſoit davantage beſoin de perdre
„ le temps en d'autres ſupputations, ſur les poſitions de la ſe-
„ conde maniere: Celui là ſans doute ſeroit bien mal addroit
„ qui n'auroit pas la capacité de l'entreprendre de lui-mê-
„ me, & d'y reüſſir, aprés avoir compris les choſes que j'ay
„ dites, & ſur l'exemple de la premiere maniere qu'il a de-
„ vant ſes yeux comme un modele.

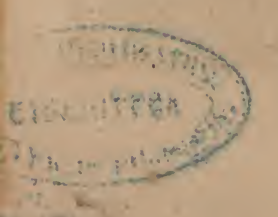
„ Que ſi nous prenons l'Angle du Baſtion de la quantité
„ aſſignée en la *troiſième maniere*, retenant la Face de 24.
„ verges, & la Courtine de 36. & donnant au Flanc, au

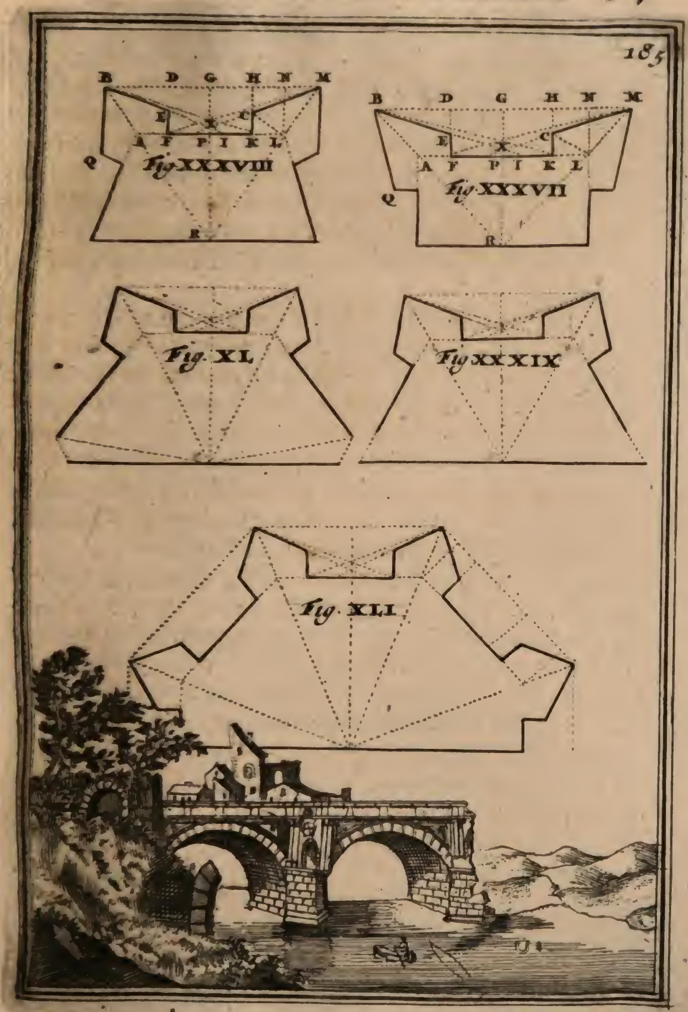
IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	
Polygones.							
6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	Verges.

Suite du Calcul des Lignes de DOGEN.

tous les autres Angles, ſuivant ce que nous les avons déterminez, ne laiſſeront pas de conſerver une convenable proportion, & produiront enfin la ligne de défenſe fichante de 60. verges, ou quelque peu plus grande: comme les autres lignes de la Fortification ne laiſſeront pas de reüſſir aſſez heureuſement, ſans que nous ſoyons obligez de faire préjudice à nulle maxime d'Architecture, qui ſoit de conſideration.

Je donnerai cet avis en paſſant, que pour trouver en cette maniere avec le calcul les Angles & les Lignes des Fortifications qui paſſent le Dodecangle, il ne faudra donner à leurs Flancs que 12. verges ſeulement, & prendre garde que nul Flanc du Polygone ne ſurpaſſe cette quantité; autrement les autres parties de la Fortereſſe en ſeroient incommodées, au préjudice de nos Maximes. En faveur de ceux qui ont moins d'experience, je propoſerai les Problémes qui ſuivent pour la facilité du calcul.




185
B D G H N M
E X C
A F P I K L
Q
Fig. XXXVIII
R
B D G H N M
E X C
A F P I K L
Q
Fig. XXXVII
R
Fig. XL
Fig. XXXIX
Fig. XLI

Suite du Calcul des Lignes de DOGEN.

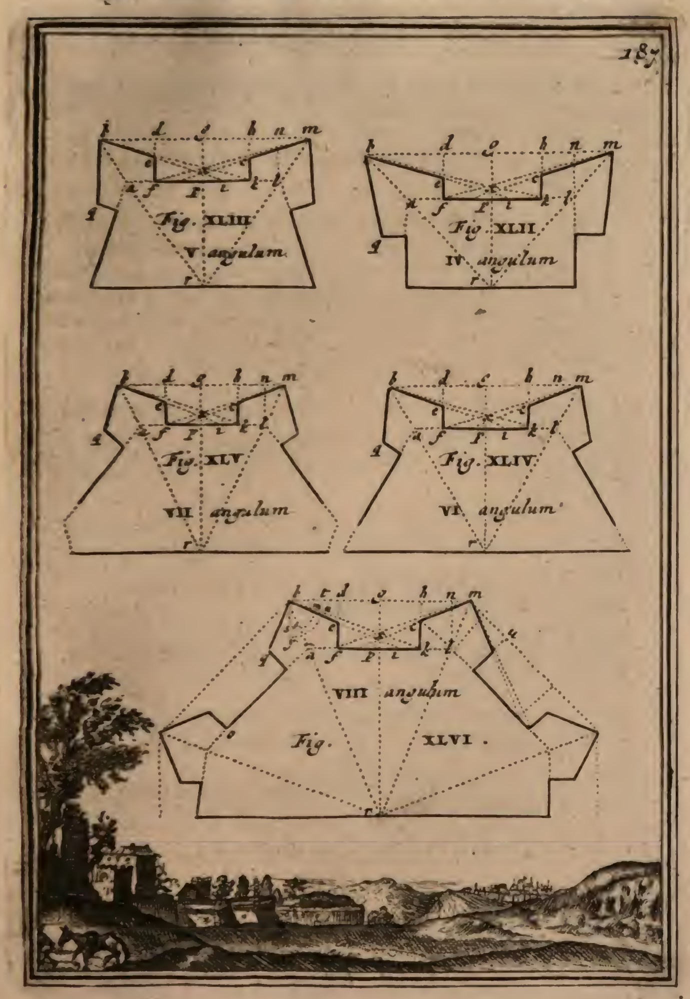
„ I. *Probléme.* Poſez LE FLANC ET LES ANGLES
„ DU TRIANGLE FEI, des Figures XLII, XLIII,
„ XLIV, XLV, & XLVI, pour trouver le *Complément*
„ *de la Courtine* FI: *le reſidu de la Flanquante* EI: *la Flan-*
„ *quante* elle même BI: *le Flanc de la Courtine* IK. Prenez
„ pour le Sinus total EF, & reüſſira la Tangente IF, & EI la
„ Secante de l'Angle de la Flanquante & du Flanc FEI: BE
„ ajoûtée à la trouvée EI, compoſe BI: FI ſouſtraite de FK,
„ laiſſe IK.

„ II. *Probléme.* Poſez LA FACE ET LES ANGLES
„ DU TRIANGLE BED, pour trouver *la Surface* BD:
„ *le prolongement du Flanc* ED: *la diſtance des Baſtions* BM:
„ *la diſtance des Polygones* DF. Faites, que le Sinus de l'An-
„ gle BED à l'égard de BD, ſoit comme le Sinus de l'Angle
„ BDE à l'égard de BE: & que le Sinus de l'Angle DBE à l'é-
„ gard de DE, ſoit de même: BD double ajoûté à la Courti-
„ ne FK, donne BM: la trouvée ED, avec le Flanc EF,
„ compoſe FD, qui eſt la Diſtance des Polygones.

„ III. *Probléme.* Poſez LES ANGLES ET LE CÔTE'
„ LN DU TRIANGLE LNM, pour trouver *la Capi-*
„ *tale* LM: *la Demie-difference des Polygones* MN: *la Gorge*
„ KL: *le côté de la Forteresse* AL. Prenez pour le Sinus total
„ LN; MN la Tangente en reüſſira, & LM la Secante de
„ l'Angle NLM, de qui la poſition eſt pareille à celle de l'An-
„ gle PRL. Souſtrayez la trouvée MN de HM, reſte KL.
„ Ajoûtez maintenant le double de KL à la Courtine FK, il
„ en ſortira le côté de la Forteresse LA.

„ IV. *Probléme.* Poſez LES ANGLES AVEC LE
„ CÔTE' AP (qui eſt la moitié de AL) DU TRIAN-
„ GLE PAR, pour trouver *le Demi-diametre de la Forte-*
„ *reſſe* AR: *la Perpendiculaire ſur le côté de la Forteresse* RP:
„ *la diſtance du Baſtion au Centre de la Forteresse* BR. Le Si-
„ nus total AP étant poſé, PR ſera Tangente, & AR Se-
„ cante de l'Angle RAP.

Suite


187
Fig. XLIII
V angulum
Fig. XLII
IV angulum
Fig. XLV
VII angulum
Fig. XLIV
VI angulum
VIII angulum
Fig. XLVI.

Suite du Calcul des Lignes de DOGEN.

„ AB jointe à AR, fait BR, qui eſt la diſtance du Baſtion „ au Centre de la Forterelle.

„ V. *Probléme.* Pour trouver LA LIGNE FICHANTE „ KB.

„ La Racine Quarrée de la ſomme des deux Quarrez BH & „ HK donnera la Ligne fichante BK, que vous deſirez.

„ La pratique des précedens Problémes pour trouver les li„ gnes de la Fortification ſexangulaire, ſuivant la *troiſiême ma„ niere*, en la Fig. XLIV. Toutes les autres Forterefſes mul„ tangulaires peuvent être calculées ſur le modele de cel le-ci, „ en y obſervant les changemens qui ſont neceſſaires.

LES LIGNES		&	LES ANGLES ſuppoſez.		
FK, la Courtine	36	verges.	QBE du Baſtion	80	degr.
BE, la Face	24		OAL de la Circonf.	120	
FE, le Flanc	8				

„ Ces Angles ſuppoſez donnent aiſément le moyen de trou„ ver les ſuivans, qui ſont neceſſaires pour le Calcul.

FEI } 70. degr. l'Angle de la Flanquante & du Flanc.
BED } Le vertical du précedent.

EIF } 20. degr. l'Angle de la Flanquante & de la Courtine.
EBD } Son vertical.

RLA } 60. degr. le Demi-angle de la Circonference.
LMN } Egal au précedent, comme poſé de même.

PRL } 30. degr. le Demi-angle du Centre, égaux comme
NLM } poſez de même.

„ *La pratique du* I. *Probléme* Pour trouver FI, EI, BI, IK.

„ Comme le Sinus total EF à l'égard de EF —— de même la „ Tangente FEI de 70. degr. —— à l'égard de FI.

100000 — 8 (0 — 274747 (5 — 21979 (3 FI.

Suite

Suite du Calcul des Lignes de DOGEN.

„ Comme le Sinus total EF —— à l'égard de EF — de mê-
„ me la Secante FEI de 70. deg. —— à l'égard de EI.
100000 —— 8 (0 —— 292380 (5 — 23. 39 (2 EI.
BE, 24

BI, 47. 39 (2

FK, 36.
FI, 21. 979 (3

IK, 14. 041 (3

„ *La pratique du* II. *Probléme.* Pour trouver DE, BM, FD.

„ Comme le Sinus total BE est au regard — de BE — le Si-
„ nus BED de 70. degr. est de même au regard — de BD.
100000 —— 24 — 33969 (5 —— 22. 55 (2 BD.
2

45. 10
FK, 36.

BM, 18. 10.

„ Ainsi que le Sinus BDE est au regard — de BE — le Sinus
„ DBE de 20. degr. est de même —— au regard de DE.
100000 —— 24 —— 34202 —— 8. 21 (2
FE, 8.

FD, 16. 21 (2 ou NL.

„ *La pratique du* III. *Probléme.* Pour trouver LM, MN,
„ AF, AL, AP,

„ Comme le Sinus total LN est au regard -- de LN -- la Tangen-
„ te NLM de 30. degr. est de même au regard — de MN.
100000 — 1620 (2 — 57735 (5 — 9. 3588435 (7

„ Comme le Sinus total LN est à l'égard -- de NL -- la Secante
„ NLM de 30. deg. est de même à l'égard —— de ML.
100000 — 1620 (2 — 115470 — 18. 7176870 (7

Suite

Suite du Calcul des Lignes de DOGEN.

HM, 22.55 (2
MN, 9.35 (2
KL, ou AF, 13.20 (2

AF, 13.20 (2
2
26.40
FK, 36.
AL, 62.40 (2
AP, 31.20 (2

„ *La pratique du* IV. *Probléme.* Pour trouver AR, RP, BR.

„ Comme le Sinus total AP eſt à l'égard --- de AP --- de même
„ la Tangente RAP de 60. degr. eſt à l'égard --- de RP.
100000 - - - 31.2 (1 - - 173205 - - - 54039960

„ Comme le Sinus total AP eſt au regard -- de AP -- de même
„ la Secante RAP de 60. deg. eſt au regard - - - de AR.
100000 - - 31.2 (1 - - 200000 - - - 62.4 (1
BA, 18.7 (1
AR, 81.1 (1

„ *La pratique du* V. *Probléme.* Pour trouver BK.

Ligne HK, 16.21 (2
16.21 (2
HK, 262.7641 Quarré.

BH, 58.55. (2 *Ligne.*
58.55. (2
BH, 3428.1025 (4 Quarré.
HK, 262.7641 (4 Quarré.
BK, 36|90|86|66. (4
BK, 6| 0| 7| 5| (4 Ligne.

„ Il m'a ſemblé qu'il étoit à-propos de repreſenter ce calcul
„ de l'Hexagone regulier, pour faire voir à l'œil, quelle diffe-
„ rence il y a entre celui-ci & les autres que j'ay ci-deſſus rap-
„ portez : il vous ſera facile de rapporter les Lignes & les An-
„ gles de ces trois manieres, les examinant ſous la conduite de
„ nos regles, pour en choiſir celle qui ſe trouvera la plus con-
„ venable à vôtre intention.

Con-

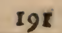


Fig XLIII
V angulum

Fig XLII
IV angulum

Fig XLV
VII angulum

Fig XLIV
VI angulum

VIII angulum
Fig XLVI

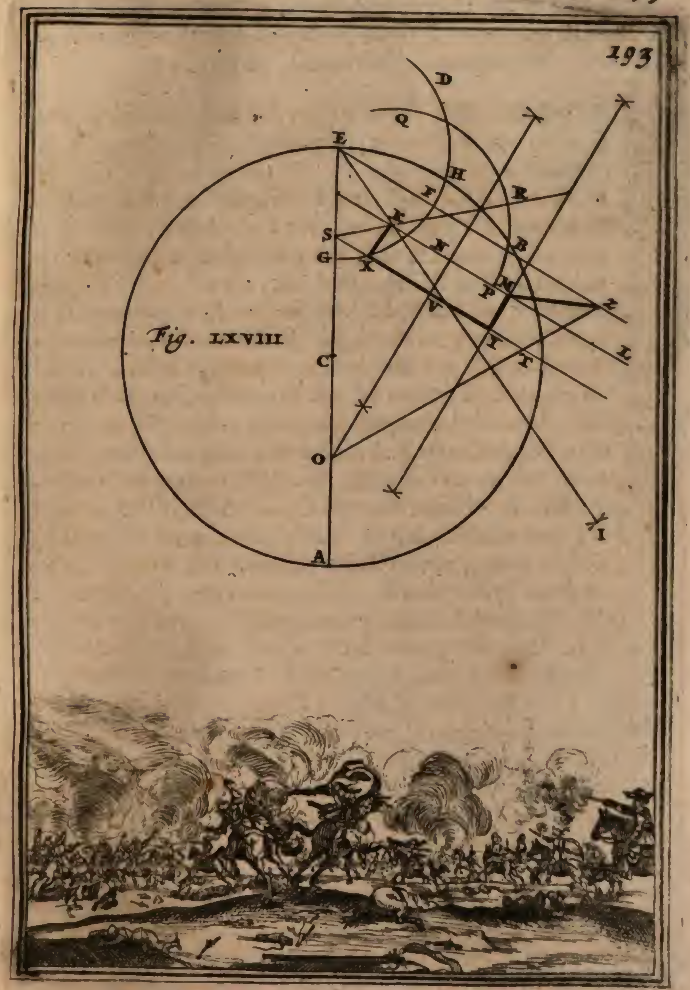
Construction des Places selon DOGEN.

De la maniere de tracer sur le papier le dessein d'une Place Reguliere, sans calcul.

DOGEN dans le Chap. XVIII. de son premier Livre de sa Fortification Reguliere, aprés avoir enseigné l'utilité qu'il y a de sçavoir tracer sur le papier le dessein d'une Place, dit:

„ Construisons maintenant des murs de papier, suivant la „ premiere maniere tant de *fortifier*, que de *dessiner*. Du Cen- „ tre C par le Demi-diametre CA de la Fig. LXVIII. tel „ quel vous voudrez, soit fait le Cercle EBA, & puis soit à „ plaisir tiré le Diametre EA. Du point E soit appliqué au „ Cercle EB, le côté du Polygone à fortifier, (nous le sup- „ poserons ici Hexagone) l'Angle CEB sera la moitié *de* „ *l'Angle de la Cironference* de la Forteresse reguliere: au- „ quel, suivant *la premiere maniere de fortifier*, se devront „ ajoûter xv. deg. afin que l'Angle du Bastion en reüssisse. Il „ faudra donc ficher l'une des jambes du compas en E, & „ de l'autre décrire par le Demi-diametre EG pris à nôtre „ choix, l'Arc GD, qui coupera le côté EB au point F. „ De F en D, par le Demi-diametre EG qui le soûtiendra, „ soit déterminé l'Arc FD de LX. degrez: celui-ci étant „ deux fois parti en deux, ou divisé en quatre parties égales, „ sera FH la premiere quatriême partie. Ainsi comprendra „ l'Arc GH, décrit au Centre E, la moitié de l'Angle „ de l'Hexagone à fortifier, plus de xv. deg. quantité re- „ quise *pour l'Angle du Bastion* tout entier, en nôtre pre- „ miere maniere. Partant de G & H, à toute ouverture du „ compas, on coupera les Arcs au point I, par lequel on fe- „ ra passer la droite EI, & CEI sera le Demi-angle du Ba- „ stion. Prenez en la droite EI la partie EK, de telle lon- „ gueur qu'il vous plaira, (neanmoins en suivant la forme

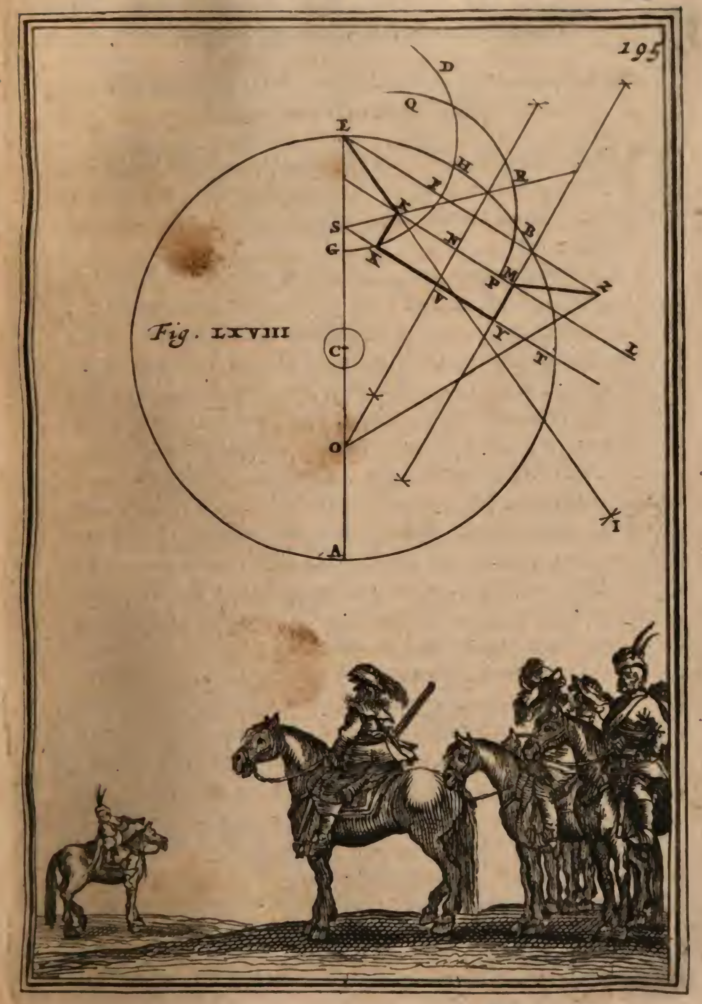
&c.


193
D
Q
E
H
F
R
K
S
B
G
X
N
M
P
V
Z
Fig. LXVIII
Y
L
C
T
O
I
A

Suite de la maniere de tracer sur le papier le dessein d'une Place Reguliere, sans calcul, de DOGEN.

„ & le dessein de la Forteresse que l'on desire fortifier, plus
„ grande, ou plus petite, elle sera faite plus longue, ou
„ moindre à proportion; d'autant que cette ligne EK est
„ *la Face de la Forteresse dont se fait le dessein.*) Par le point
„ K conduisez la ligne KL parallele à la ligne EB; & en cette
„ parallele la Face EK trois fois posée de K, parviendra au
„ point L, & sera KL ligne triple à la Face EK; partant demi-
„ coupée en M, sera KM sa sesquialtere: & se comportera la
„ ligne MK au regard de la ligne EK, comme *la Courtine à la*
„ *Face.* Soit MK derechef également partagée en deux, tirant
„ du point de la section N une Perpendiculaire sur la ligne
„ KM, laquelle prolongée rencontrera la ligne EA au point
„ O; ce sera le Centre de la Forteresse, dont se fait la descrip-
„ tion. Enfin, au Centre K, par tel Diametre que l'on vou-
„ dra KP, au dessus de la ligne KL, soit fait l'Arc PQ, auquel
„ le Demi-diametre KP soit deux fois transporté de P en Q;
„ & sera le contenu de l'Arc tout entier PQ deux fois LX.
„ degrez: celui-ci divisé en trois parties égales, par le terme
„ R, & le point K de la premiere troisiéme partie, contenant
„ XL. degr. faites passer la droite RK, laquelle continuée,
„ rencontre la ligne EA au point S; duquel soit tirée la ligne
„ ST parallele avec KM, ou EB: ainsi l'Angle KSX, à
„ raison des paralleles ST & KM, est posé de même à R
„ KP, qui est mesuré de l'Arc RP, & sera de XL. degrez,
„ qui est la quantité requise pour le *Formeflanc en nôtre pre-*
„ *miere maniere* de fortifier. Tirant la Parallele ST, elle
„ coupera la Perpendiculaire NO en V: de V en T soit mise
„ la ligne SV, & puis enfin des points K & M tombent
„ les Perpendiculaires KX & MY, ce seront *les Flancs* de
„ nôtre Forteresse. Ainsi vous avez avec le Compas & la
„ Regle toutes les Lignes Ichnographiques & primitives,
„ d'une *Forteresse Hexagone.*

Con-


195
D
Q
E
H
R
S
G
B
N
M
P
Z
V
Y
T
Fig. LXVIII
C
O
I
A

Construction des Places selon DOGEN.

De la maniere de dessiner toutes sortes de Forteresses par le moyen des Tables.

DOGEN environ les deux-tiers du Chapitre XVIII. du livre premier de sa Fortification Reguliere, touchant l'usage de dessiner toutes sortes de Forteresses, par le moyen des Tables, dit:

„ Pour transporter des Tables sur le papier, les Fortereſ-
„ ses que l'on veut décrire, on y procedera de cette façon.
„ Premierement, il faudra curieusement établir *la mesure* a-
„ vant toutes choses. Or est-il qu'il *sera en la liberté* de ce-
„ lui qui fait le dessein, de choisir la mesure de la Forteresse
„ qui doit être construite, ou *ne le sera pas.* Si la chose *est en*
„ *son pouvoir*, qu'il tire promtement la ligne AB de la Figu-
„ re LXXVIII. En cette ligne, depuis A jusques en C, il
„ marquera avec le compas dix petites particules égales; en
„ posant aprés diverses fois ces dites dix parties, prises en-
„ semble en la susdite AB, de C en D, E, F, G, H, I, K, L,
„ &c. Et par ce moyen il aura un Rayon ou une Echelle inde-
„ terminée pour regler ses mesures. Supposons qu'on desire
„ mettre sur le papier une Forteresse Sexangulaire construite
„ suivant la premiere maniere de fortifier. La Colomne ser-
„ vant à l'Hexagone, qui se voit en la Table de la premiere
„ maniere de Construction, donne à la structure de cette
„ Forteresse, representée en la Figure LXXVII. le *Demi-*
„ *diametre* OS de 58. 73 (2. Il faudra donc prendre avec le
„ compas de l'Echelle posée AB de la Figure LXXVIII.
„ servant à mesurer la Forteresse que l'on veut construire,
„ 58. verges, 7. pieds, 3. doigts; & à telle ouverture dé-
„ crire le Cercle STABCD, dont la Circonference com-
„ prenne six fois le Demi-diametre OS: il y aura place pour
„ tout autant de côtez de la Forteresse, ST, TA, AB,
„ BC, CD, DS. Que l'on détermine en aprés du point

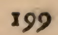
Suite


Het Bouwen volgens DOGEN, Hollander.
197
CONSTRUCTION
SELON DOGEN
HOLLANDOIS.
Fig. LXXVII.
Fig. LXXVIII
KELKENT

Suite de la maniere de dessiner toutes sortes de Forteresses par le moyen des Tables, selon DOGEN.

„ S, tant devers T, que devers D, par le même compas, cel-
„ les qui sont égales à la longueur de la Gorge de 11. 36 (2.
„ selon les Tables; & qui seront SX & SV. Des points
„ X & V sortent les normales XK & VN, chacune des-
„ quelles soit égalée au Flanc de la Table de 9. 54 (2. Le
„ Demi-diametre OS prolongé en E, de sorte que SE con-
„ tienne 21. 61 (2. parties de l'Echelle LXXVIII. servant
„ à mesurer; c'est la mesure assignée par les Tables à la Ca-
„ pitale Sexangulaire: (ici le compas même vous fera con-
„ noître la faute du Graveur ci-dessus remarquée.) E avec
„ N & K joints ensemble, reüssiront les Faces EK & EN,
„ de longueur chacune de XXIV. verges, si le compas ne
„ se abuse d'ailleurs: & de cette façon sera parfait & accom-
„ pli tout le Bastion VNEKX. Par même moyen insti-
„ tuant l'operation de T, A, B, C, D, qui sont les extre-
„ mitez de chacun des côtez, vous aurez enfin la description
„ de la Forteresse Sexangulaire, toûjours designée par l'en-
„ ceinte ou longueur exterieure & horizontale du Rempart,
„ par ces lignes Ichnographiques PH, HG, GR, RI,
„ IL, LF, FV, VN, NE, EK, KX, &c.

Con-


199
I
R
D
L
G
F
P
N
E
C
H
V
S
X
K
O
B
T
A
QUESNOY

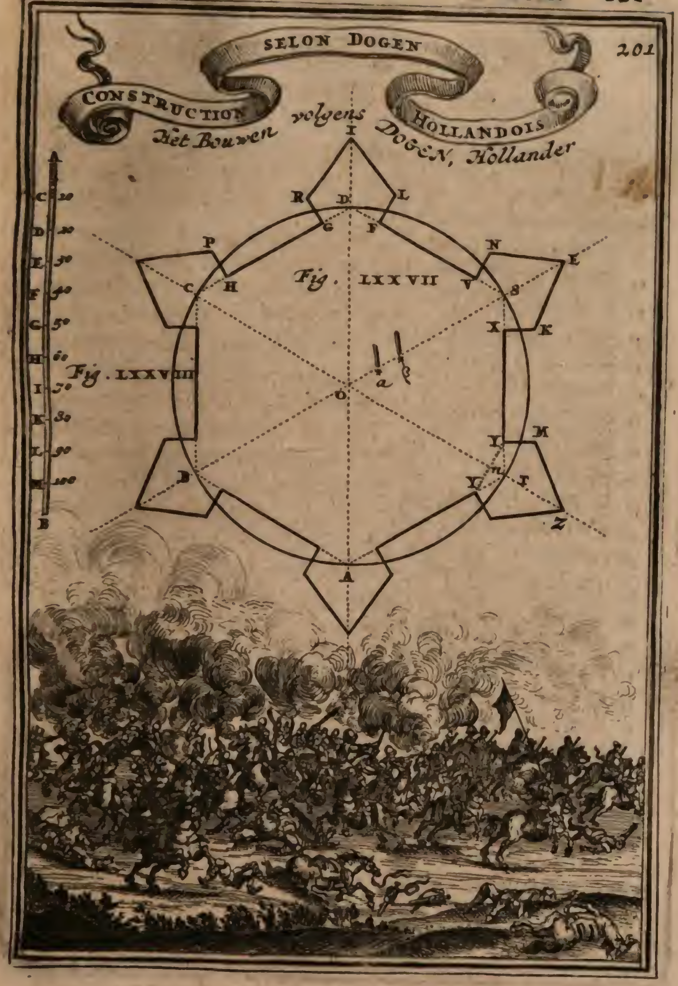
Construction des Places selon DOGEN.

Pour tracer une Forteresse à la Campagne.

DOGEN dans le Chap. XIX. de son livre premier de la Fortification Reguliere, touchant les moyens de tracer une Forteresse à la campagne, dit:

» Aprés que nous avons couché le dessein de nôtre œuvre » *sur le papier*, il reste maintenant de tracer *à la campagne* » pour les ouvriers, la Forteresse même. Il faudra donc que » l'Architecte aye par devers soi l'original dressé sur les regles » du précedent Chap. pour le representer, & que toutes les » Lignes & Angles y soient exactement compris: & qu'il ait » en outre *un Cercle Geometrique* bien partagé en degrez & » scrupules, & *une chaîne d'arpenteur*, divisée en verges, » pieds, & doigts. Ainsi meublé, de O, qui est le Cen- » tre de la Forteresse à construire présupposé en la Figure » LXXVII. il tirera devers E (où se doit établir le Bastion, » en cas que la nature de l'assiette du lieu, & que le dessein » de l'Ingenieur le requiere en cét endroit,) le rayon de la mi- » re OE, marqué & rendu visible par les perches α, β, » afin que la chaîne se puisse étendre mieux & plus également » entre les points extrémes O & E de tous côtez : aprés » qu'il aura mesuré de O en la ligne OE, devers E, 58. » verges, 7. pieds & 3. doigts, le Demi-diametre de la For- » teresse tombera sur le point S, qui sera designé par un pi- » quet fiché en terre en cét endroit. Dé-là l'Instrument Geo- » metrique arrêté sur le Centre O, on tournera ses deux pin- » nules immobiles vers le piquet S, jusques à ce qu'il transf- » paroisse au travers de toutes les deux: les cursoirs ou pin- » nules mobiles de l'Instrument, se doivent ici écarter de ces » fixes, concourantes avec la ligne OS, de 60. degrez, (qui » est l'Angle du Centre de toute Figure qui se doit tracer) » & puis en droite ligne, ou bien par le rayon de la mire qui

» passe


201
SELON DOGEN
CONSTRUCTION HOLLANDOIS
Het Bouwen volgens DOGEN, Hollander
Fig. LXXVII
Fig. LXXVIII
I
R
D
L
G
F
P
N
E
C
H
V
S
X
K
a
O
Y
M
B
n
T
Z
A

Suite de la maniere de tracer une Forteresse à la campagne, selon DOGEN.

„ passe par les pinnules mobiles, on plantera à discretion le „ piquet *n*, ou Z; & soit derechef mesuré en la ligne OZ, „ le Demi-diametre de la Forteresse 58.73 (2. qui de O se „ terminera au point T, sur lequel il faudra dresser une „ perche pour le marquer: & par ce moyen vous aurez dé- „ ja un côté de la Forteresse sexangulaire ST, exactement „ égal, en le mesurant à la verge, à son Demi-diametre „ OT, si ce n'étoit que l'on eût mal-à-propos trop étendu „ l'Angle SOT, à quoi il faudra prendre garde, ou le cor- „ riger: Les autres côtez TA, AB, BC, seront trouvez „ par semblable moyen. Au reste on attachera un cordeau „ sur les piquets T & S, & le tendant, on tracera le *premier* „ *& principal rayon ou seillon* de la Forteresse, à la largeur „ d'un demi-pied, ou environ, designant tout autour „ exactement les côtez de la Ville. Mais s'il y avoit crainte „ que le cordeau TS, pour être trop long, ne fût cause de „ quelque erreur, ce sera le soin des Pionniers d'observer „ d'autres points dans le milieu de la ligne TS, y posant „ pour marque les piquets X & Y, d'espace en espace à dis- „ cretion: & tenant le cordeau bien tendu, premierement „ il sera attaché au piquet X, & de celui-ci en Y, ainsi de sui- „ te; afin que ce premier rayon & seillon forme-ville reüs- „ sisse bien droit, & ne gauchisse point.

„ Arrivant que nous n'eussions pas d'Instrument Geo- „ metrique, nous ne laisserons pas d'executer nôtre dessein „ en cette façon: (en quoi neanmoins il nous faudra con- „ duire avec une grande circonspection, cette maniere é- „ tant sujette à beaucoup d'erreurs, principalement aux „ grandes structures) nous prendrons deux cordeaux, dont „ l'un sera égal au *Demi-diametre*, l'autre au *côté de la For-* „ *teresse* à construire: *le cordeau du Demi-diametre*, attaché

par

Suite de la maniere de tracer une Forteresse à la campagne, selon DOGEN.

„ par un bout au piquet du Centre établi en O, sera tiré de l'au-
„ tre vers le point S, qui est l'endroit destiné pour le Bastion :
„ un piquet planté en S, on y attachera *le cordeau de la mesure au*
„ *côté de la Forteresse*, l'un & l'autre bien tendu, (à quoi devront
„ prêter la main quelques aides ** dans les stations du milieu du
„ cordeau O S :) & les ayant traînez tout autour, il faudra
„ faire en sorte que les extremitez libres tant du *Demi-diametre*
„ autour du Centre O, que du *côté*, autour de S, concourent
„ en T : là on plantera un piquet, & ce sera *le côté de la Ville*
„ S T, que l'on marquera d'une trace ou seillon de demi-pied de
„ largeur. On attachera derechef *le cordeau du côté* à T, & on
„ le tendra, jusques à ce qu'il se rencontre en A avec *le cordeau*
„ *du Demi-diametre* O A : ainsi sera T A le second côté du dessein
„ de la Forteresse. La maniere de trouver les autres côtez, jus-
„ ques à ce que vous ayez accompli tout le Cercle, est tout d'une
„ sorte en tous les Polygones, employant seulement autant de
„ cordeaux qu'il en est requis, suivant la quantité de leurs De-
„ mi-diametres & des côtez qu'ils doivent avoir.

„ En cas qu'il arrivât qu'on ne pût avoir aucune station dans
„ le Centre de la Ville, à cause de quelques bâtimens, ou d'au-
„ tres empêchemens semblables, on y procedera de cette façon:
„ De S, qui est l'endroit designé pour le Bastion, on tirera en
„ T, qui est à peu prés le lieu qui doit couvrir un autre Bastion,
„ le côté S T, de la longueur qui est requise : on plantera un
„ piquet en T, pour le remarquer. Le Cercle Geometrique fiché
„ en S, on formera *l'Angle de la Circonference* de la Forteresse
„ (ici de 120. degrez) ainsi comme les pinnules immobiles de
„ l'Instrument montrent le piquet T, de même les mobiles mon-
„ treront la ligne S D, par le moyen de laquelle avec T S, sera
„ fait *l'Angle* de la Circonference T S D de 120. degrez. En la
„ ligne infinie S D sera mesuré le côté de la Forteresse, qui se ter-
„ minera en D: & par cette même operation on trouvera le res-
„ te, la disquisition de l'un ressemblant entierement à l'autre.

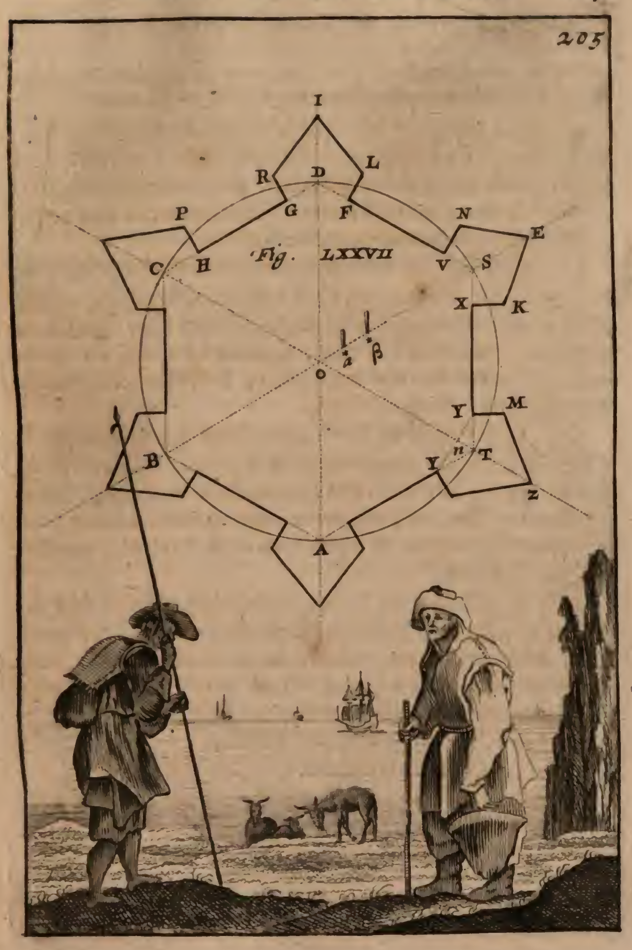
„ Les côtez T S, S D, D C, C B, B A, ayant été établis de la
„ sorte ; si fichant l'Instrument Geometrique en A, on vient
„ à former avec B A l'Angle de 120. degrez, ayant exactement
„ le piquet T au rayon de la mire sortant de A, toutes choses se-
„ ront en bon état, & tous les Angles bien établis. Que si ledit
„ rayon de la mire, sortant de A, pour la conformation *de l'Angle*
„ *de*

Suite de la maniere de tracer une Forteresse à la campagne, selon DOGEN.

„ *de la Circonference*, ne tombe pas sur le point T, mais dessus „ ou dessous icelui, alors, attendu que nous n'avons pas exac- „ tement rempli le Cercle, il faudra tenir pour constant, que „ nous aurons failli de quelque côté en la conformation des An- „ gles : ainsi en reiterant l'operation nous en corrigerons la fau- „ te ; en quoi il sera tres-à-propos de bien arrêter les côtez de la „ Forteresse, tous ensemble, marquez par les piquets A, B, „ C, D, S, T, avant que l'on commence seulement de creuser „ le seillon du premier.

„ Nous avons donc *les côtez* de la Ville, visibles par le seillon „ ou rayon de campagne d'un demi pied de largeur. Mainte- „ nant de chacun Angle de Circonference, par exemple de T en „ Y, & Y, on contera les Gorges T Y : on fichera l'Instrument „ en Y, de telle façon, que par ses pinnules immobiles de part „ & d'autre on apperçoive d'un côté le piquet T, de l'autre le „ piquet S, & que les cursoirs & mobiles s'écartent des immo- „ biles par le quadrant du Cercle : & en la ligne ou rayon de la „ mire que les pinnules, constituées de la sorte, forment, on „ contera le Flanc Y M de juste longueur : lui donnant aussi une „ trace pour le separer de l'autre fonds. On aura *la Capitale* en „ prolongeant le Demi-diametre de la Ville, ce qui se peut ai- „ sément faire, supposé le Centre ; mais en cas que le Centre „ ne soit pas donné, on prolongera le Demi-diametre par une „ ligne qui coupe en deux l'Angle de la Circonference. L'An- „ gle sera coupé en deux, ou par le moyen du Cercle Geometri- „ que, ou en la sorte qui suit : la Y Y tirée au dessous des deux „ Gorges, est partagée en deux en *n* ; puis on pousse de niveau „ l'infinie de *n* par T, pour être contée & finie en Z, suivant la „ quantité qui est requise à la Capitale : Z le terme du conte, „ joint avec M, donne *la Face*, que l'on remarquera & discer- „ nera de la campagne aussi par la Fossette Z M : & par ce mo- „ yen seront representées aux yeux des ouvriers, les traces de „ toutes *les lignes Ichnographiques* Z M Y X K E, &c.

Avan-


205
I
L
R
D
P
G
F
N
E
Fig. LXXVII
C
H
V
S
X
K
α
β
O
Y
M
n
T
B
Y
Z
A

Avantages de la Conſtruction de DOGEN.

CEux qui s'attachent aux Maximes de cét Auteur donnent à ſes Conſtructions les Avantages ſuivans.

I. Que ſa Methode eſt facile à être reduite en pratique par les Regles de ſes Problémes, qui montrent à calculer tous les Angles & les lignes d'une Place, pour pouvoir enſuite la deſſiner & tracer ſur le Terrain, conformément aux regles & aux demonſtrations de la Geometrie.

II. Qu'élevant des Contre-murs ou Fauſſe-brayes au pied & tout autour des Remparts, il empêche par ce moyen que l'Aſſaillant s'étant logé ſur les Contreſcarpes, ne faſſe de ſon Artillerie, poſée ſur le Glacis, ébouler les terres du Rempart dans le Foſſé, pour le combler, & ſe faciliter le paſſage de l'un, & la montée de l'autre.

III. Que l'uſage de ſon ſecond-Flanc fort étendu ſur la Courtine, eſt fort commode pour la défenſe des Faces & du Foſſé, qui en ſont trés-avantageuſement flanquez, par le grand feu qu'il en tire, qui aprés celui du premier Flanc, eſt la défenſe la plus uſitée & la plus forte pour être la plus proche, & la plus oblique.

IV. Que l'uſage de la Mouſqueterie pour defendre les Bréches, le Foſſé & le Pan des Baſtions, eſt beaucoup meilleur, & coûte beaucoup moins que celui du Canon, dont l'effet ne fait pas une ſi grande execution que feroit une grêle de mouſquetades, qui peut fort aiſément nettoyer tout le Foſſé, & faire quitter priſe à l'Aſſaillant, quand même il ſeroit ſur la montée de la Bréche.

Desavantages de la Construction de DOGEN.

CEux qui s'éloignent des Maximes de cét Auteur, disent :

I. Que ses Problémes pour être trop longs & trop difficiles, rebutent la plûpart de ceux qui ne sont pas des mieux entendus dans la connoissance de la Geometrie, où les exemples & les operations qu'il donne, demandent trop de speculation pour des personnes que lui-même suppose ne posseder cette Science, que foiblement.

II. Que ses Fausse-brayes sont plus de parade que de service, puisqu'il est fort aisé à l'Assaillant de les rendre inutiles, soit en les comblant au pied des Epaules par la violence de ses Batteries, croisées contre cét Angle, ou renversant les défenses du grand Flanc sur celui de ses Fausse-brayes.

III. Que l'usage de son second-Flanc est une défense plus dommageable à une Place, qu'utile à sa défense; puisque la raison & l'experience font voir, que plus un Bastion a de second-Flanc, plus le Flanc en devient petit, la Face grande, & l'Angle flanqué aigu, qui sont les défauts d'une bonne Construction; & prétendre que du second-Flanc on empêche l'Assaillant de franchir le Fossé, & de se loger dans la Bréche, c'est une prétention frivole; attendu que la moindre Traverse, Gallerie, ou Epaulement, ne sera que trop capable de mettre l'Assiegeant à couvert, quand il n'y a que de la Mousqueterie pour nettoyer le Fossé.

IV. Que si les frais de l'Artillerie sont plus grands que ceux du Mousquet, aussi le service qu'on en tire, est en échange incomparablement plus considerable : puisqu'un seul coup de Canon chargé à Cartouche, est capable de nettoyer le Fossé, d'y renverser les Traverses, les Galleries, & les autres Epaulemens de l'Assaillant, même de foudroyer dans la Bréche, & de contraindre l'Assiegeant d'en déloger, de quelques Mantelets qu'il se puisse couvrir; ce que ne peut faire la Mousqueterie.

Avan-

Avantage du Parallele de nôtre Construction sur celle de DOGEN.

I. POur peu qu'on ait d'intelligence de la Geometrie, il est aisé de supputer les lignes & les Angles de nôtre maniere de fortifier: mais il est évident que la Methode de DOGEN demande, non seulement une profonde connoissance de la Trigonometrie, mais encore celle de la Racine Quarrée.

II. Nos Cavaliers, Cazemates, & Canons cachez, découvrent dans les Bréches, nettoyent les Fossez, razent les Faces, battent & foudroyent les Batteries assaillanres, & ont encore cét avantage, qu'étant de plus grand effet, ils sont aussi de moindre dépense, que ne sont les Fausse-brayes, dont les frais excessifs répondent mal au peu de service qu'on en tire.

III. Le feu de l'Artillerie de nos Cavaliers, chargée de Cartouches, & l'horrible fracas de celle des Cazemates, principalement des Canons cachez qui fichent dans les Bréches, sans que l'Assaillant les puisse démonter, sont sans difficulté des defenses bien plus vigoureuses & plus assûrées que celles qu'on tire de la simple Mousqueterie des premiers & seconds Flancs, dont les coups, pour être trop éloignez de l'Ennemi, deviennent trop foibles, & ne sçauroient l'empêcher de se loger dans le Fossé, d'y faire des Traverses, de pousser des Galleries, de conduire ses Mines, & enfin de se loger sur les ruines de la Bréche.

IV. Nos Places qui se servent du Mousquet pour leur défense, ont cét avantage, qu'avec la même épargne elles peuvent non seulemenr se servir en tout temps de la grêle de leur Mousqueterie, mais encore vomir d'effroyables torrens de feu, tant des Cavaliers, que des Canons cachez de nos Cazemates, sans qu'ils apportent aucun empêchement aux Mousquetaires; ce qu'on ne peut faire dans les Places qui sont sans Cazemates: où comme l'on est obligé de mettre l'Artillerie sur le Rempart, elle se trouve bien-tôt à découvert, pour être trop exposée aux Batteries de l'Assiegeant.

CHA-

CHAPITRE IX.

Construction des Fortifications du Capitaine FRANÇOIS DE MARCHI, *Bolonnois, & Gentilhomme Romain.*

CEt Auteur qui s'est particulierement attaché à la Construction & à l'usage des Cazemates, nous en a donné plusieurs desseins dans un livre Italien, intitulé, *Della Architettura Militare*, imprimé l'année 1599. à Bresce, Ville de l'Etat de Venise. Il y donne cent-soixante & une Planches, conceuës sur des desseins differens: il proteste qu'il les a tous inventez, & que plusieurs personnes particulieres lui en ont volé plusieurs projets.

Pour épargner aux curieux la peine de recouvrer ce livre, qui est un gros *in folio*, & tres-rare, je rapporterai dans ce Chapitre quelques-uns de ses Plans, & citerai les pages d'où je les ay tirez.

Explication des principales Mesures, & Parties du second dessein du C. F. De Marchi.

AVant que nous entrions dans l'explication des desseins de cet Auteur, il est necessaire que l'on sçache qu'il se sert de deux sortes de Mesures, sçavoir, du Palme Romain, de la Canne Romaine, &c.

Le Palme Romain est une étenduë qui repond à huit poûces & cinq lignes de nos Mesures Françoises.

La Canne Romaine, qui est de la longueur de dix palmes Romains, répond à six de nos pieds de Roi, onze poûces & quatre lignes, ou à une toise & prés d'un pied.

Pour donner raison du rapport qui est entre les differentes parties du second dessein ou Hexagone de cét Auteur, je me servirai du côté de son Polygone interieur A B, comme d'une Echelle divisée en 16. parties égales, dont dix sont employées pour la Courtine C D.

La Demigorge A C occupe trois dixiêmes de la Courtine C D.

La Capitale A E occupe cinq parties, ou la moitié de la Courtine.

La ligne de Defense razante E F tombe sur la quatriême de la Courtine, & comptend douze des parties dont la Courtine en contient dix.

La Face F G, avec son Orillon G, est longue de sept dixiêmes de la Courtine.

La largeur de la Cazemate C I, entre la Courtine & l'Orillon, est d'une neufviême partie de la Courtine.

L'Enfoncement de la Cazemate K L, sans y comprendre l'épaisseur de son Parapet, est d'une onziême de la Courtine.

La largeur de la Cazemate L M, dans le corps du Bastion, est d'une sixiême partie de la Courtine.

La largeur de l'Orillon quarré N G, est de la huitiême partie de la Courtine.

L'épaisseur du Parapet, des Courtines, des Cazemates & des Fossez, est d'une trente-sixiême partie de la Courtine.

La largeur du Fossé E O, devant l'extremité de la Face du Bastion, est de la cinquiême partie de la Courtine.

La largeur du Fosse P Q, depuis la Courtine jusqu'à l'Angle rentrant de la Contrescarpe, ou de la Gorge du Ravelin, est de la quatriême partie de la Courtine.

Re-


211
A
B
C
D
E
F
G
M
I
N
Q
O

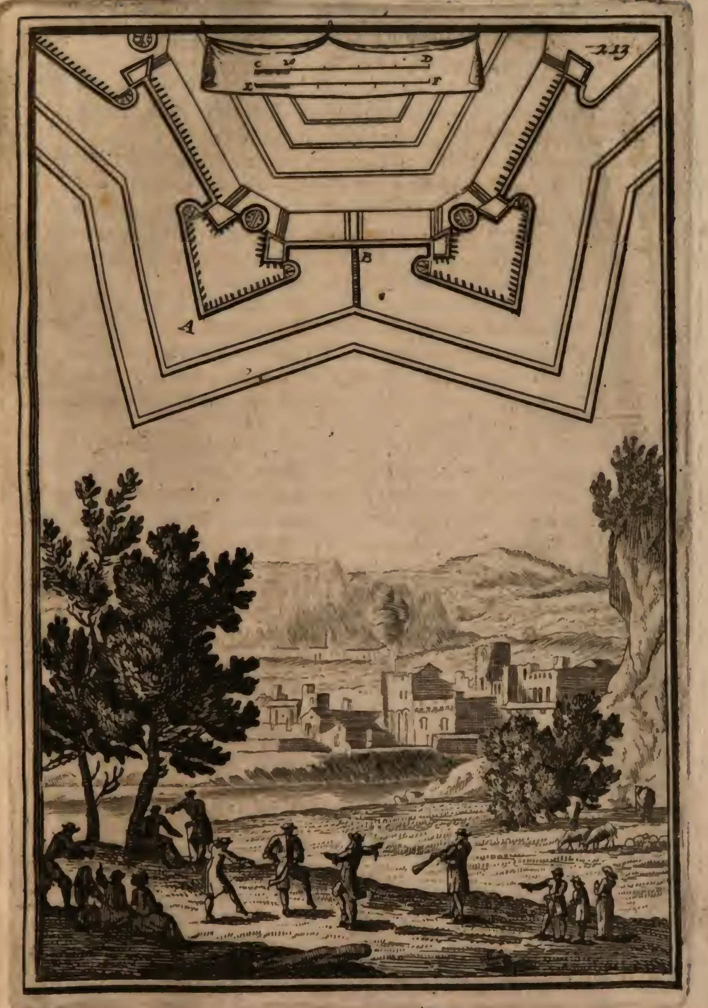
Representation du Troisiéme dessein du C. F. De Marchi.

CEt Auteur dans son troisiême dessein represente un Hexagone, fortifié de Cazemates, avec des Orillons ronds; & devant l'entrée de chaque Gorge des Bastions il éleve un Cavalier, qu'il croit tres-propre pour faire une bonne défense: de plus, il veut que son Fossé soit large, creux & plein d'eau, comme étant une tres-bonne maniere de fortifier.

Pour mesurer les parties de son dessein, il fait une Echelle sur l'étenduë comprise depuis l'Angle flanqué d'un Bastion, jusqu'au milieu d'une Courtine: Cette étenduë A B, qui est representée dans le Plan de la Tenaille de la Place par la ligne C D, est divisée en cent Cannes Romaines, qui répondent à peu prés à 115. de nos toises, dont on a fait l'Echelle E F de pareille longueur, pour en faire le rapport sur nos mesures Françoises.

Pour mieux faire concevoir les desseins & les pensées de cét Auteur, j'ay representé avec élevation ou Ortographie au bas de la Planche presente & des suivantes, les desseins de Tenailles de ses Places, sur le même trait qu'il nous les a donnez dans ses Plans Ichnographiques, qui sont aussi representez au haut de nos Planches.

Repre-


213
C
D
E
F
B
A

Representation du Quatorziême dessein du C. F. De Marchi.

CE Capitaine, aprés avoir proposé dans onze desseins differens plusieurs Places fortifiées de Bastoins tant à Cazemates que sans Cazemates, & dont les Courtines forment des lignes droites, passe ensuite à son douziême dessein, où il represente comme on peut fortifier les Places avec des Cazemates, en faisant leurs Courtines en Angle rentrant. Pour autoriser davantage sa pensée, il en donne plusieurs Exemples dans les desseins 12. 14. 18. &c. des pages 56. 58. 62. &c.

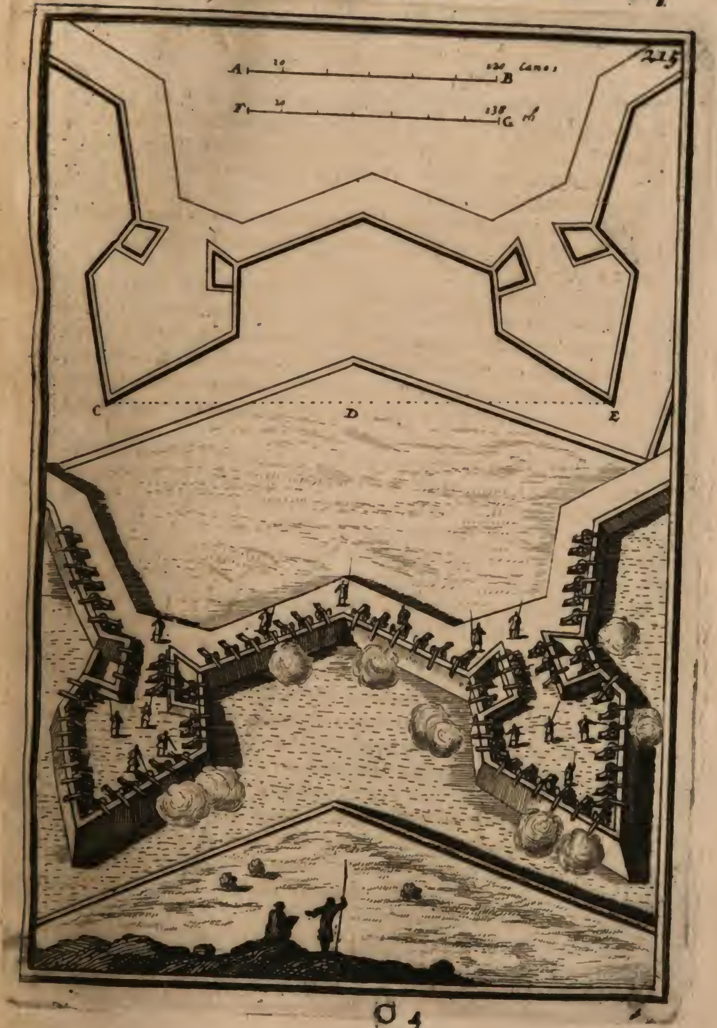
Dans l'Estampe de la page opposée je donne une Tenaille de son douziême dessein page 58. où l'on remarquera que l'Echelle A B qu'il forme de l'étenduë de CD, qui est la moitié de son Polygone exterieur CE, est de 120. Cannes, ce qui répond à peu prés à 138. de nos toises, representées par l'Echelle F G, qui est de la même longueur que celle de A B.

Cét Auteur dit qu'il fait sa Courtine en Angle rentrant, afin que quand ses Plate formes & Cavaliers & les Flancs de ses Bastions seront ruinez, une partie du côté de l'Angle rentrant de la muraille, défende l'autre côté qui lui est opposé.

Pour moi, je m'étonnerois qu'un homme aussi habile que le Capitaine de Marchi eût avancé cette proposition, si pour l'excuser je ne songeois qu'il y a prés de cent ans qu'il a écrit, & qu'une infinité de sieges & d'experiences nous ont donné des lumieres qu'il ne pouvoit pas avoir.

Mais aujourd'hui la plûpart encore de Ingenieurs de cabinet persistent dans cette erreur, qui étoit un defaut de son siecle; car le service effectif nous a fait connoître, que la partie exterieure des Angles rentrans est toûjours mal défenduë, & que l'épaisseur du Parapet qui regne derriere ces Angles, empêche de voir & de défendre le pied exterieur de la muraille; de sorte qu'une Courtine formée par des Angles morts, retranche du terrain de la Place, & laisse un logement assûré à l'Assiegeant, comme je l'ay plus amplement expliqué dans mon premier Livre, en parlant des têtes des Ouvrages à Tenailles, & dans la page 14. de ce Volume.

Re-


A
B
F
G
C
D
E

Representation du Dix-huitième dessein du C. F. DE MARCHI.

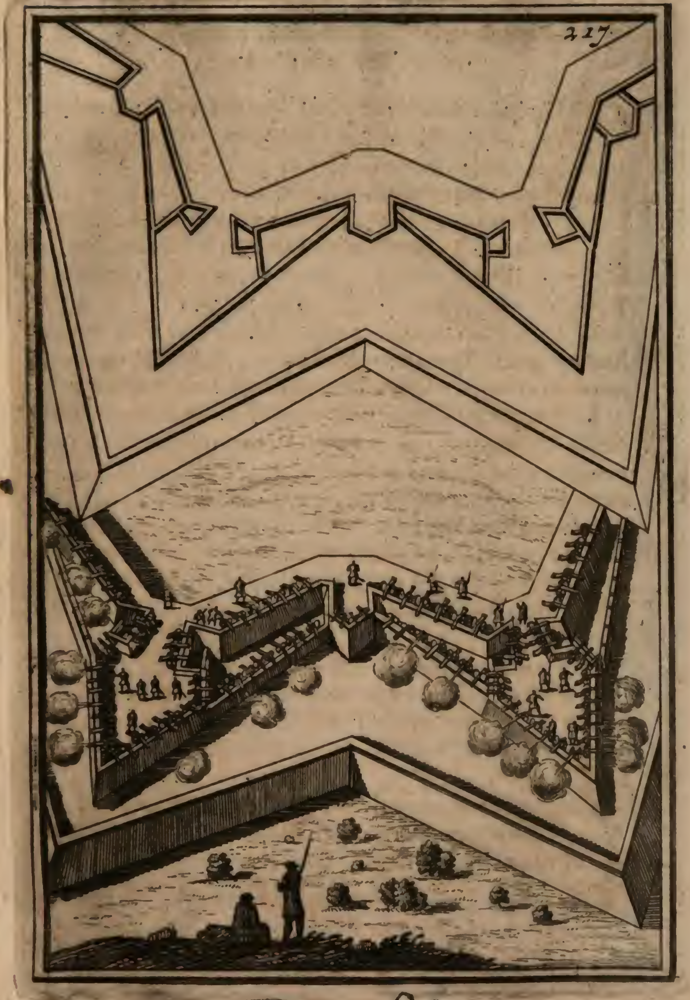
DE ce que j'ay dit dans les pages précedentes il est aisé de conjecturer, que je ne suis point pour les Courtines faites en Angle rentrant, si ce n'est par l'effet du hazard dans quelque Place Irreguliere, où l'on est obligé de suivre l'alignement de la Figure bizarre du terrain.

Aussi je ne represente ici qu'en faveur des curieux une Tenaille du Decagone de la dix-huitième Figure ou dessein du Capitaine DE MARCHI.

On y remarquera, que l'Auteur couvre l'Angle rentrant de la Courtine d'une Plate-forme, d'où les Faces de ses Bastions commencent à tirer leur défense. Dans son dessein il éleve vingt Cavaliers, dix sur le Rempart au milieu des Courtines, & les dix autres vis-àvis la Gorge des Bastions du côté de la Place, contre un mur qui sert d'une nouvelle Enceinte à la même Place.

Il y a neuf à dix ans que feu Mr. le Comte Tot, Ambassadeur de Suede en France, me communiqua quelques Plans, qu'il avoit fait dessiner selon les maximes de cét Auteur, & s'imaginant avoir fait une grande découverte en faveur de la Fortification, il me vantoit sur toutes choses le secours d'une longue Batterie, dressée dans le Fossé selon l'alignement de la Face du Bastion, qui est continuée jusqu'à la Plate-forme de l'Angle rentrant de la Courtine. Il pretendoit que l'Artillerie de la Courtine étant logée plus haut que celle de cette Batterie basse, tireroit pardessus, & en seconderoit l'effet. Mais je lui fis conçevoir, que les Bombes des Assigeans desoleroient les Officiers destinez au service de cette nouvelle Batterie; que la multiplicité des Embrazures necessaires à tant d'Artillerie affoiblissoit extrémement les Parapets de la Place, & la privant du secours de la mousqueterie, lui ôtoit sa principale defense. J'ajoûtai, que ces Batteries, élevées l'une sur l'autre, étant toûjours exposées à l'Artillerie de l'Assiegeant, il ruinera bien-tôt le revêtissement de la plus haute, & en fera tomber les éclats & les terres sur la plus basse; ce qui étant joint à l'effet des Bombes, n'y mettra pas seulement le desordre parmi les Officiers qui ont la conduite des pieces, mais ensevelira le Canon même, & rendra inutile la dépense excessive de ces Batteries basses. Le Comte se rendit à mes raisons aprés les avoir bien contestées.

Re-


217

Representation du Cent-douzième dessein du C. F. De Marchi.

CE Capitaine dans le cent-douzième de ses desseins represente un Pentagone sans Cazemates, ayant les Flancs des Bastions divisez chacun en deux parties égales.

La premiere partie du Flanc du côté de la Courtine fait vers le dedans de la Gorge du Bastion une maniere de Demi-cercle, marqué A. Et l'autre partie du Flanc est aussi disposée en maniere de Demi-cercle par dehors l'Angle de l'Epaule du Bastion, marqué B.

Le Terre-plain de ces deux Demi-cercles est d'une même hauteur que le Terre-plain du Bastion, & leur Parapet a la même épaisseur & la même hauteur que le Parapet de la Place.

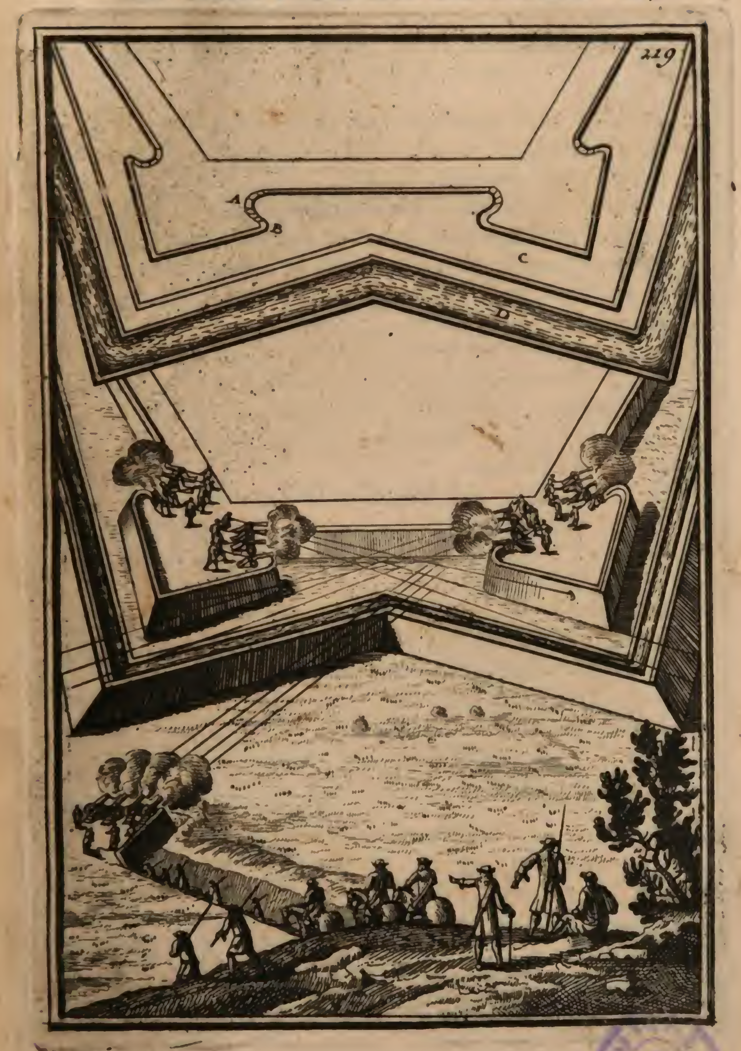
Le Parapet du Demi-cercle marqué A, est coupé de plusieurs Embrazures, où ce Capitaine loge plusieurs pieces de Canon, pour s'en servir comme d'une Place haute ou Cazemate élevée: Et l'avance de l'Epaule ou Demi-cercle B sert d'Orillon à cette Batterie.

Pour défendre avec plus de sureté l'approche des murailles de son Pentagone, il y fait deux Fossez, qui sont separez l'un de l'autre par un Sillon ou une maniere de Chemin-couvert.

Il veut que le Fossé qui est le plus proche de la Place, soit sec, afin de s'y pouvoir retrancher & combattre en cas de besoin; & il desire que le Fossé du côté de la campagne soit plein d'eau, afin de découvrir par où les Assiegeans feront leurs Attaques.

On peut remarquer ces Fossez dans le Plan Ichnographique & dans l'Ortographique que j'ay dessinez dans cette planche, où le Fossé marqué C est sec, & celui de D est plein d'eau.

Re-


219
A
B
C
D

Representation du Cent-vingt-cinquiême dessein du C. F. De Marchi.

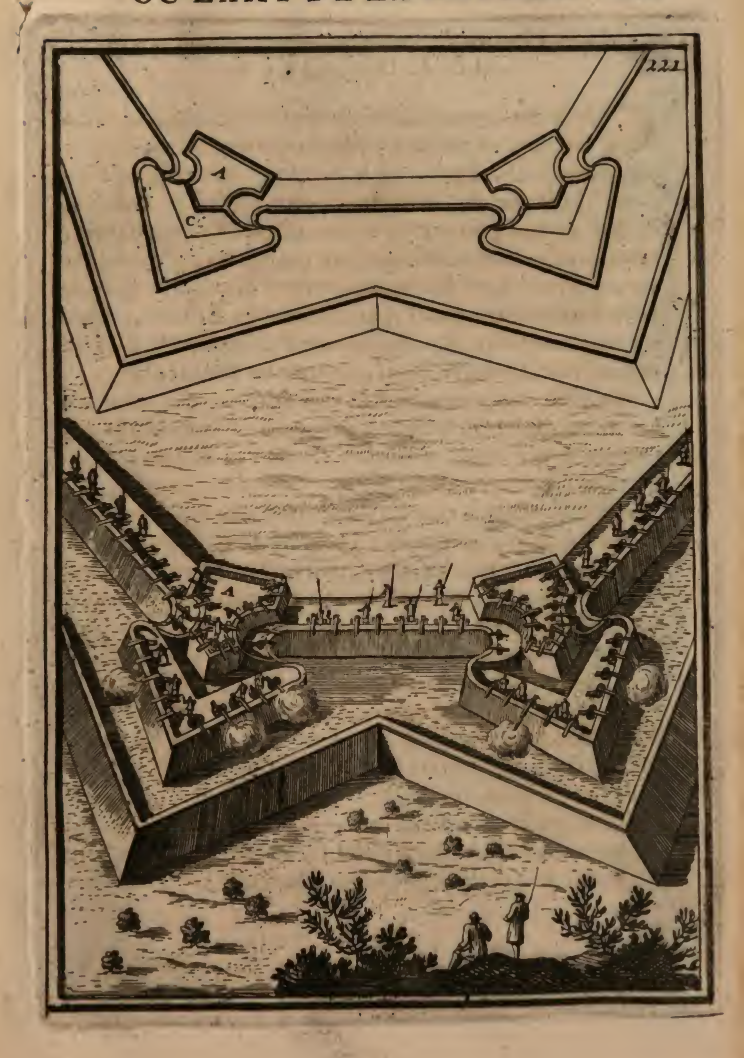
CEt Auteur represente dans ce dessein la Tenaille d'un Hexagone, dont les Bastions tirent leur défense du milieu de la Courtine.

Sur le Terre-plain du Rempart depuis la Gorge du Bastion jusqu'au talus interieur du même Rempart, ce Capitaine éleve un Cavalier marqué A, où il loge quantité d'Artillerie, pour battre dans le Bastion qui est devant lui, & le long des Faces des Bastions qui lui sont sont opposées.

Au devant de ce Cavalier dans les terres du Bastion il creuse un Fossé marqué C, qu'il pretend être d'une grande utilité aux Assiegez, pour arrêter la vigueur des Assiegeans, qui auroient gagné par le moyen de quelque Bréche le dessus de la Face du Bastion.

Les Flancs de ses Bastions sont faits comme ceux du cent-douziême dessein, que j'ay representé dans la page précedente; c'est à dire que chaque Flanc est divisé en deux parties égales, & que la partie qui est plus proche de la Courtine fait la figure d'un Demi-cerle, dont la convexité regarde la Gorge du Bastion. Il y met une Batterie qui fait l'office d'une Cazemate élevée, & l'autre partie du Flanc est arondie au dehors de l'Angle de l'Epaule du Bastion, pour servir d'Orillon à cette maniere de Cazemate élevée.

Re-



221
A
C
A

Representation du Cent-quarante-cinquiême dessein du C. F. De Marchi.

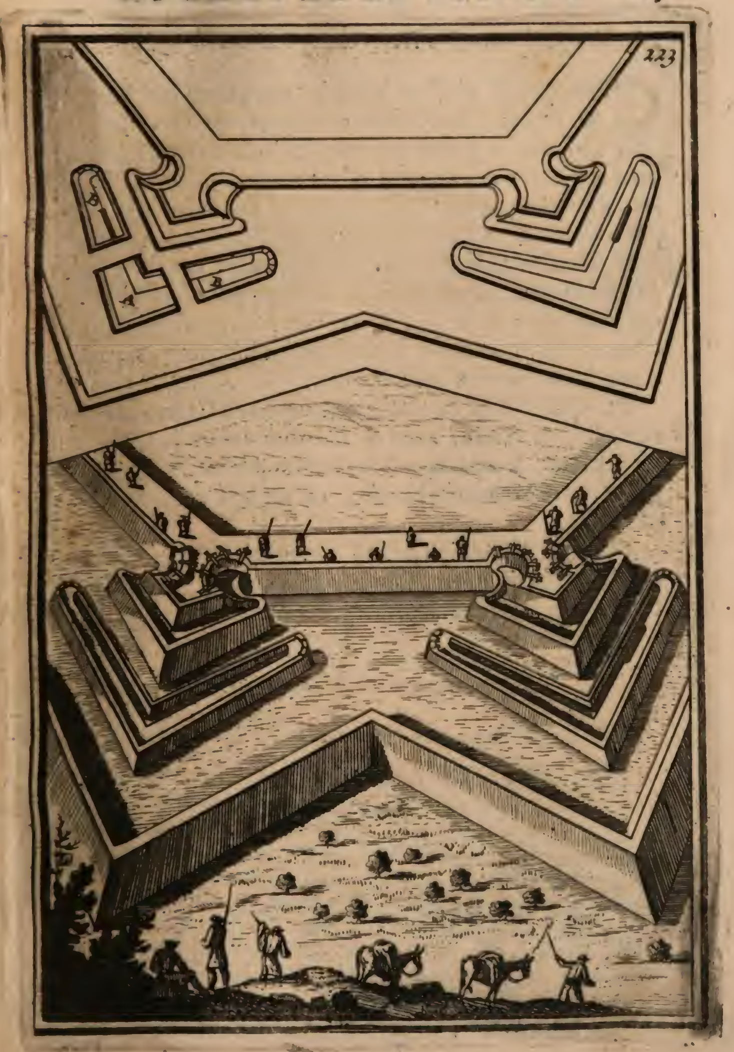
CEt Auteur commence dans le cent-vingt-septiême de ses desseins, à parler de certains Ouvrages, qu'il éleve dans le Fossé de la Place, vis à-vis l'Angle flanqué d'un Bastion; il nomme ces Ouvrages du nom general de *Pontone*, & les Ingenieurs modernes les ont nommez *Contregardes*: toutefois quand ces Ouvrages sont partagez en plusieurs pieces, il appelle particulierement *Pontoni* ceux qui sont précisément construits devant l'Angle flanqué du Bastion, comme est le marqué A, & donne le nom *d'Aloni* à ceux qui sont devant les Faces des Bastions, comme les marquez B.

Il affecte aussi quelquefois de faire des Cazemates dans ces Ouvrages détachez, pour y loger quelques pieces en batterie, comme il se peut remarquer dans le 127. & dans le 144. de ses desseins.

Mais dans la reflexion qu'il fait sur le cent-quarante cinquiême dessein, dont nous representons ici la Tenaille avec élevation, il dit que le Bastion doit toûjours être d'une troisiême partie plus élevé que la Contregarde, & que cette Contregarde pour être bien faite doit couvrir un peu plus que la Face du Bastion.

Il ajoûte que la distance comprise entre le Bastion & la Contregarde doit être à peu prés de l'étenduë que les trois pieces de Canon occupent à la Cazemate, afin qu'elles puissent nettoyer & défendre tout le Fossé qui se rencontre entre le Bastion & la Contregarde.

Ceux qui seront curieux de voir plusieurs de ces Contregardes avec leur élevation, n'ont qu'à regarder le Plan de la Ville d'Elvas dans la page 329. du premier tome de cét Ouvrage.


223

Avantages des Constructions du Capitaine DE MARCHI.

CEux qui se plaisent à lire les pensées de cét Auteur, lui donnent les Avantages suivans, & disent:

I. Que par le grand nombre des desseins qu'il a donnez dans son livre sur toutes les manieres de fortifier les Places, les Ingenieurs peuvent trouver des desseins tout-faits & propres à convenir au Terrain des Places qu'ils ont à fortifier.

II. Que les raisonnemens que cét Auteur fait sur chacun de ses desseins, sont de grands avantages pour les Ingenieurs qui sont venus aprés lui, & qui s'en peuvent servir comme d'un devis, pour regler le détail & l'ordonnance des parties d'une Place fortifiée ou à fortifier.

III. Que l'usage de plusieurs Batteries ou Cazemates retirées dans les Flancs, avec un Cavalier devant la Gorge de ses Bastions, separé du même Bastion par un Fossé qui regne d'une Cazemate à l'autre, est un avis dont on lui est tres-obligé.

IV. Que l'invention de ses Contregardes est d'une grande utilité pour empêcher l'Escalade & la surprise des Bastions, & pour ôter la facilité aux Assiegeans d'y attacher le mineur.

Desavantages des Constructions du C. F. DE MARCHI.

CEux qui ne donnent pas dans le ſentiment de cét Auteur, lui font d'ordinaire les objections ſuivantes.

I. Que le grand nombre des deſſeins qu'il a donnez touchant les diverſes manieres de fortifier les Places, n'eſt pas d'un ſi grand avantage que l'on s'imagine, puiſqu'il ne donne ni ne ſuit aucune regle fixe, ſur laquelle on puiſſe ſe déterminer, ayant le defaut de certains ſçavans, qui ſuppoſent que l'on entende tout ce qu'ils écrivent. Car dans la plûpart de ſes deſſeins il a negligé de marquer la valeur des Echelles qu'il y donne, & qui ſont preſque toutes de differentes longueurs & de diſſemblables meſures.

II. Quant au raiſonnement qu'il fait ſur ces deſſeins, on objecte que d'abord cela ſemble être quelque choſe de fort utile; mais que dans le fond, comme ils ne s'étendent preſque tous que ſur des Places Regulieres, les Ingenieurs n'en peuvent tirer aucun avantage conſiderable, puiſque ces raiſonnemens ſont affectez à des deſſeins particuliers; deſorte qu'entre mille deſſeins nouveaux que l'on propoſera, à peine en trouvera-t'on un ſeul qui convienne avec un des ſiens.

III. Que la multiplicité de ſes Cazemates, Cavaliers & Batteries demande trop d'Artillerie, de Munitions, & d'Officiers: Ce qui doit particulieremeut faire rejetter les Courtines qui forment des Anglas rentrans, à cauſe des grandes ruines qu'elles auront cauſées dans leur Conſtruction par la démolition des maiſons de la Ville, ſans que la Place en tire beaucoup d'utilité, puiſqu'un Aſſiegeant en ruine les défenſes dés les premiers jours du ſiege.

IV. Que ſes Contregardes ne ſe peuvent pas faire ſur toutes ſortes de terrain ſans des dépenſes exceſſives, & qu'elles demandent une garde trop nombreuſe, qui même peut être facilement coupée par un Aſſiegeant, qui feignant d'attaquer ces Ouvrages par la tête, les ira ſurprendre par la Gorge, principalement ſi leur Foſſé eſt ſec, comme il le ſuppoſe à la plûpart de ces ſortes de Travaux. Ils ajoûtent qu'on doit faire peu d'état des Cazemates qu'il met aux extremitez de ces Contregardes pour nettoyer le Foſſé, & empêcher l'Aſſiegeant de monter à l'Aſſaut: car un General qui ſçait la guerre, ne manquera pas d'inſulter & de ſe rendre maître de cét Ouvrage, & de l'Artillerie qu'il y trouvera tout à-propos pour pointer contre la Ville; ce qui lui épargnera la peine & les longueurs d'en faire venir de ſon camp.

Avantage de ma Construction sur celle du C. F. DE MARCHI.

I. MA methode qui donne par les mêmes regles & par les mêmes exemples le moyen de fortifier toutes sortes de Places Regulieres sur le pied d'une même Echelle, & qui met en état de défense toutes sortes de Postes, quelque irregularité qu'ils puissent avoir, est une facilité qu'on ne trouve point dans le livre de cét Auteur.

II. Que les raisonnemens que je fais sur les definitions & les usages de tout ce qui appartient à l'Art de fortifier, sont plus intelligibles & plus necessaires aux Ingenieurs que les explications qu'il donne dans son livre sur le sujet de ses desseins, parce qu'elles ne sont le plus souvent que la redite des pages précedentes.

III. Que ses Courtines en Angles rentrans retranchent trop du terrain de la Ville, où l'on se pourroit fortifier; mais que les nôtres faites en lignes droites, peuvent être aisément enfilées & nettoyées d'un seul coup de Mousquet ou du Canon logé dans une Cazemate: ce qui ne se peut faire aux Courtines formées par deux lignes qui se coupent pour former un circuit excessif, dont la dépense est grande, & profitable seulement à l'Ingenieur, & à ceux qui demandent des Garnisons nombreuses, pour le faste plûtôt que pour la necessité. Joint que nos Cazemates accompagnées de leurs Canons cachez & de leurs Cavaliers de figure ronde, qui laissent le passage libre pour aller de la Ville dans le Bastion, & du Bastion à la Ville, sont dans leur construction de bien moins de dépense que les siennes, qui apportent beaucoup d'embarras & bien moins de service.

IV. Que l'usage des Demi-lunes que j'affecte pour couvrir l'Angle flanqué d'un Bastion, est d'un aussi grand secours que ses Contregardes, mais d'une dépense bien moindre dans leur élevation, & d'une garde bien plus petite pour leur défense.

CHA-

CHAPITRE X.

De l'Ordre Renforcé.

QUoique cette maniere de fortifier, que l'on appelle *Renforcé*, soit attribuée à divers Auteurs Italiens & particulierement au Capitaine DE MARCHI, Gentil-homme Romain, je me contenterai de la donner dans les termes que l'a rapporté le R. P. BOURDIN, dans son Livre des Fortifications.

Construction des Places selon l'Ordre Renforcé.

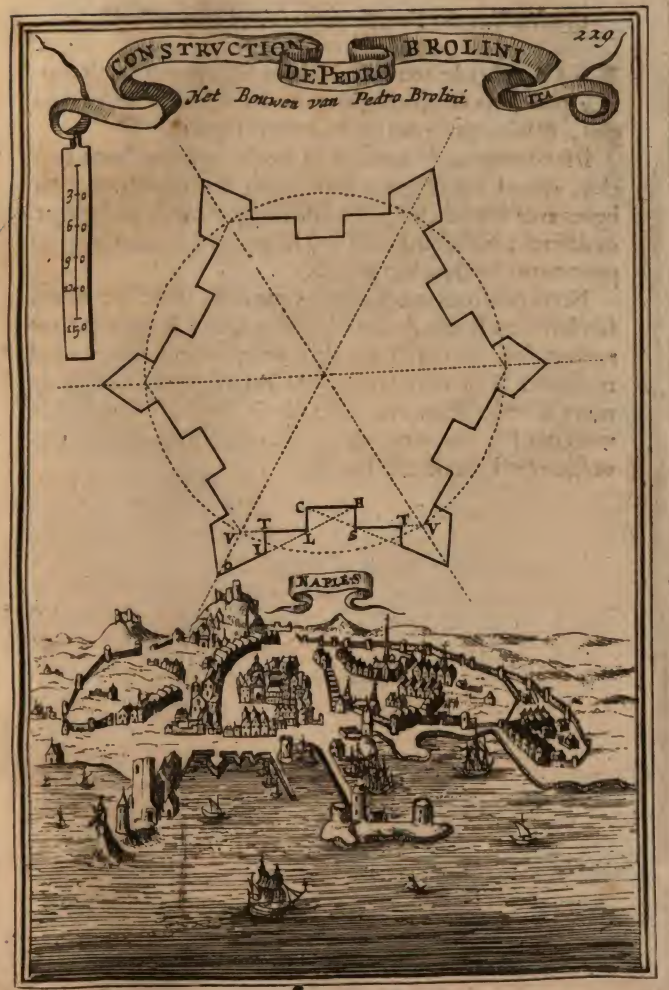
LE Pere BOURDIN sur la fin de son Livre des Fortifications, donne la Construction de l'Ordre Renforcé en ces termes:

„ Le Cercle étant fait, & dans le Cercle la Figure ou le „ Polygone & les lignes outre-passantes, tirées du Centre „ par les pointes des Angles, un des côtez de la Figure V V „ est divisé en huit parties égales, desquelles une est donnée „ de part & d'autre, pour la Gorge V T, restent six, des- „ quelles deux sont prises de part & d'autre, T L & T S, „ pour les petites Courtines, & les deux qui restent sont „ baillées pour la Courtine interieure C H. L C & S H sont „ les Arriere-flancs, tirez à plomb des points L & S, & „ pris égaux à la Gorge V T : T T, la grande Courtine; T I, „ le Flanc ordinaire élevé à plomb du point T, & pris de „ la grandeur de la Gorge; I O, le Pan ou la Face du Ba- „ stion, faite par la petite ligne de défense H O, conduite „ du Flanc interieur H par les Extremitez des Flancs L, I.

„ Le trait de la Face de la Figure étant fait, l'Echelle se „ prepare de la sorte: La petite ligne de défense H O est pri- „ se à l'écart, & divisée en 150. ou 140. toises, ou si l'on se „ veut servir du Flanc pour regler l'Echelle, le Flanc est di- „ visé en 22. parties égales pour les six Angles, sept Angles, „ huit Angles, pour le neufviéme Angle; & les autres au „ dessus, en 24.

„ La pointe du Bastion pourra être droite ou aiguë, à „ discretion, dans les Places à plusieurs Bastions, si on les „ veut droites.

Con-

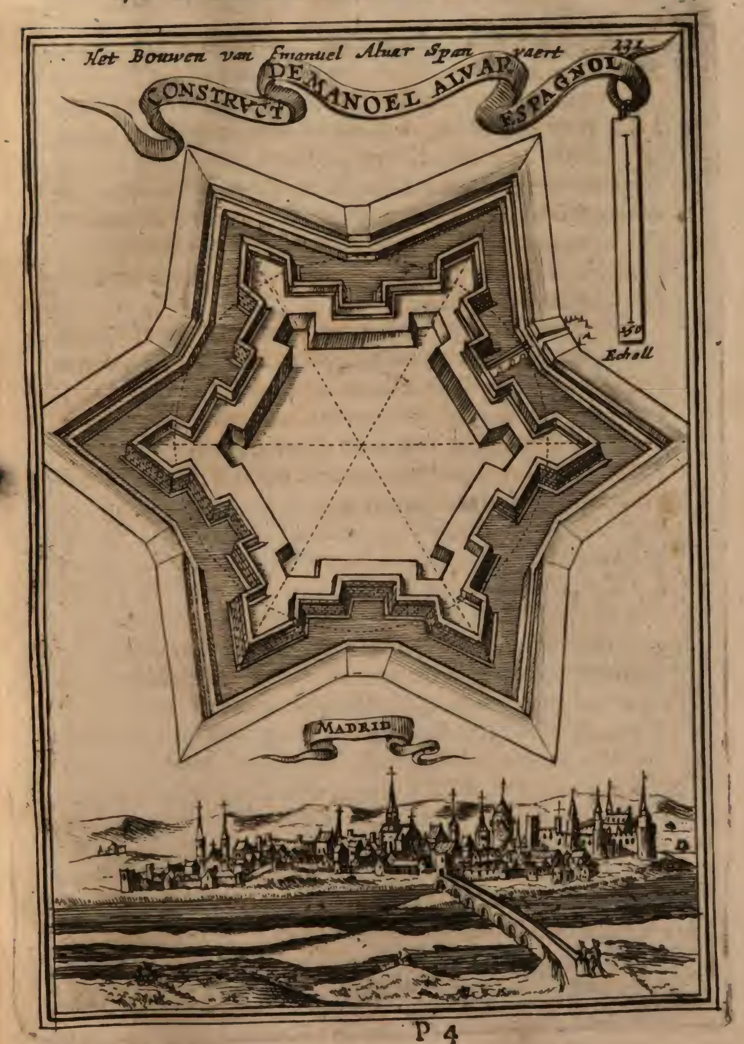

229
CONSTRVCTION DE PEDRO BROLINI ITA
Het Bouwen van Pedro Brolini
30
60
90
120
150
C
H
T
T
V
V
I
L
S
O
NAPLES

Construction des Fortifications selon l'Ordre Renforcé.

LEs Auteurs de cette Methode ne se servent point de supputations Geometriques pour trouver la valeur des Angles, & la longueur des lignes de leurs Figures.

Il se contentent de mesurer les Angles avec des Demi-cercles, quand leurs Figures sont faites; & ils mesurent leurs lignes avec des Echelles prises sur la longueur de la petite ligne de défense, sur lesquelles ils font les rapports des autres lignes pour en trouver la valeur précise.

Nous passerons aux avantages que ce R. Pere à écrit dans son Livre en faveur de cette Construction, & ensuite nous rapporterons les objections de ceux qui condamnent cette methode. Enfin nous finirons ce Chapitre par le Parallele de nôtre Construction avec celle de cét Auteur. Cependant voici une Figure qui represente l'élevation d'un corps de Place selon cette maniere de fortifier.


Het Bouwen van Emanuel Aluar Span vaert
231
CONSTRUCT DE MANOEL ALVAR ESPAGNOL
150
Echell
MADRID

Remarques sur l'Ordre Renforcé.

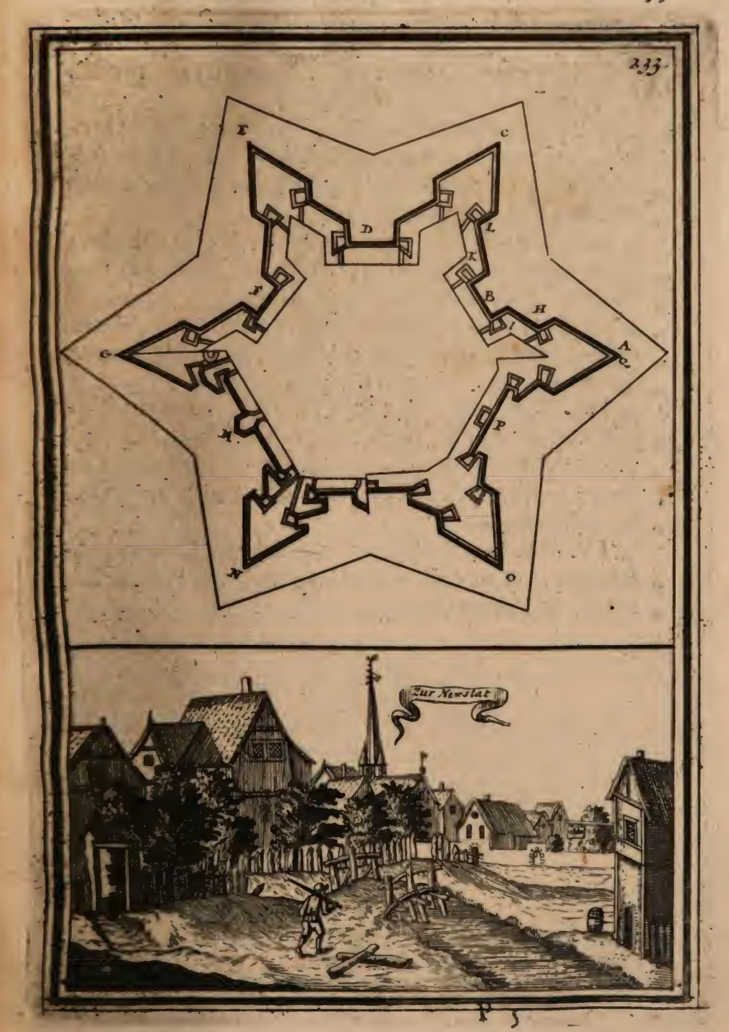
LE Capitaine DE MARCHI, dont j'ay cité l'Architecture Militaire, & rapporté les Constructions dans le Chapitre précedent, a donné au public, aprés les pages *66. 68. 78.* &c. de son Livre, plusieurs desseins qui approchent fort de l'Ordre Renforcé ; & même il est probable que ceux qui depuis peu nous ont donné cét Ordre, en avoient pris le premieres pensées chez cét Auteur. Quoi qu'il en soit, je represente dans le Plan qui est ici les Tenailles de Place de ses 22. 24 & 34. desseins.

Cét Auteur, qui se declare ouvertement pour les Cazemates, s'est étudié à les multiplier le plus qu'il a pû, comme on le peut remarquer dans les trois Tenailles A B C, C D E, & E F G, dessinées sur son vingt-deuxiême dessein, qui est le Plan d'un Octogone. Il pretend que tout le terrain du Rempart qui est derriere les Courtines enfoncées B, D, F, est une Plate-forme propre à défendre la grande largeur du Fossé qui regne devant les Angles rentrans de la Contrescarpe, tandis que dans la même Tenaille de Place l'Artillerie des Cazemates H, I, K, L, fera feu contre les Assiegeans dans le reste du Fossé.

La Tenaille G M N represente celle d'un côté de son vingt-quatriême Plan, qui est un Hexagone, où il avance sur la Courtine une Plate-forme faite en maniere de Bastion plat. Il pretend que le feu de la Mousqueterie de cette Plate-forme, qui flanque les Faces des Bastions, étant joint avec celui des doubles Cazemates de ses Flancs, sera une tres-bonne défense.

Quant à la Tenaille O P Q, qui est dessinée sur celle de son trente-quatriême dessein, il dit qu'elle est de l'invention du celebre *Gio da san Gallo*, qui la proposa au Pape Paul III. quand on voulut commencer à fortifier la ville de Rome avec dix-huit Bastions. Le Capitaine DE MARCHI la soûtient excellente pour fortifier une grande Place, à cause de ses doubles Cazemates, & du Cavalier qu'il veut que l'on éleve sur le milieu du Rempart de la Courtine, où il pretend que l'on fasse la porte de la Ville.

Avan-



P 5

Avantage de la Fortification selon l'Ordre Renforcé.

VOici les propres termes du P. BOURDIN sur les Avantages de cét Ordre Renforcé.

„ I. Il rend la Place plus capable, ou enferme plus de ter-
„ rain, avec pareil nombre de Bastions; ensorte que son
„ Neuf-angle est aussi capable que l'Onzangle des autres
„ Ordres (ou Constructions.)

„ II. Il a les défenses plus commodes & plus assurées,
„ tant à raison des Flancs bas, ou Places-basses qui sont
„ doublez, que pour les Flancs ordinaires, qui sont hors de
„ la portée du Mousquet de l'Ennemi: tellement qu'il a les
„ commoditez de deux lignes de défense, longue & courte,
„ sans neanmoins en recevoir les incommoditez.

„ III. Toutes les parties de la Place sont également flan-
„ quées; & les Pans des Bastions, qui dans les autres Ordres
„ ne sont défendus que d'une seule Batterie, le sont ici de
„ deux: en sorte qu'il a les avantages de la Fausse-braye sans
„ les desavantages.

„ IV. Il fournit le moyen d'avoir de beaux Dehors bien
„ flanquez, & au dedans des Cavaliers, des Retranche-
„ mens, & d'autres Ouvrages.

Des-

Desavantage de la Fortification selon l'Ordre Renforcé.

CEux qui rejettent cette Methode la combattent de la sorte.

I. Que ce n'est pas un avantage fort particulier à cette Construction, d'enfermer plus de terrain avec neuf Bastions, que d'autres n'en enferment avec onze, puisque la ligne de défense, selon cette methode, y est extraordinairement grande, & passe les communes, qui ne sont que de 100. ou 120. toises, tout au plus, la petite y étant de 150. & la grande de 200. & plus.

II. Que les Flancs de cette Construction étant doubles, sont aussi de double dépense, quoi qu'ils n'apportent aucun avantage particulier, puisqu'une seule traverse suffit pour mettre l'Assaillant à couvert de ces sortes de Flancs: le plus éloigné de cês mêmes Flancs est de nul effet pour défendre les Bréches avec la Mousqueterie, parce qu'il ne la peut flanquer. Et pour le Canon, l'Assaillant le rendra inutile dans ses Cazemates, parce qu'il est trop en vûë des Contrescarpes opposées.

III. Que toutes les parties qu'il dit être flanquées de deux défenses, ne le sont veritablement que d'une seule: car pour les deux petites Batteries qui flanquent les Faces de ses Bastions, elles peuvent être aisément ruinées par celles de l'Assiegeant, logé sur la Contrescarpe.

IV. Que les Dehors faits sur la Contrescarpe de cette sorte de Construction, doivent être fort petits, si l'on veut se servir des doubles Flancs pour leur défense, ou extrémement grands, & par consequent faciles à être foudroyez de la campagne, si l'on en veut couvrir toute la Courtine; ce qui est le principal usage de Dehors.

Parallele de nôtre Construction avec celle de l'Ordre Renforcé.

I Nôtre Construction, qui ne donne pas ses Bastions & ses Angles flanquez si foibles ni si aigus que cette Methode, enferme toutefois bien plus de terrain sur une même grandeur de Circonference que cette maniere, qui fait rentrer son Rempart dans l'enceinte de la Place,

II. Nôtre Construction faite sur une mesure pareille à celle de cette Methode, a cét avantage, qu'un de nos Flancs est presque égal à deux de ceux-ci, & que nos Canons cachez sont bien mieux à couvert des Batteries de l'Ennemi, que ceux que l'on mettra dans des Cazemates construites dans les Flancs de cette Fortification, d'où les Mousquetaires ne peuvent tirer jusqu'à l'Angle flanqué du Bastion opposé, pour en être trop éloigné, ce qui ne se rencontre point dans nôtre maniere.

III. Que l'on peut avec bien plus de justice dire, que toutes les parties d'une Place fortifiée à nôtre maniere sont également & doublement flanquées, que ne sont les parties de cette Methode, où il n'y a que les Pans du Bastion opposé à ces Flancs qui peuvent être défendus de ces deux Batteries: Mais dans la nôtre les Courtines, les Flancs, les Faces, & les Fossez sont toûjours également sous les défenses de la grande Cazemate & des Canons cachez, qui ne peuvent être ruinez comme les leurs.

IV. Que les Ouvrages exterieurs que l'on élevera sur nos Contrescarpes, comme Ravelins, Demi-lunes, &c. seront, sans difficulté, bien mieux proportionnez aux Maximes de cette Science, qui condamnent les petits Ouvrages, & rejettent ceux qui sont trop-grands; les uns pour être incapables des fonctions militaires, & les autres pour être trop faciles à être foudroyez des Ennemis.

CHA-

CHAPITRE XI.

Des Constructions de PIERRE SARDI, *Italien.*

LE Livre de cét Auteur porte pour tître CORONA, &c. Nous avons traduit & abregé la Construction de ses Places & de ses Cazemates, qu'il donne dans son second Livre : & la voici dans toute la justesse de ses Exemples.

Construction des Places selon SARDI.

De la Construction d'un Hexagone.

CEt Auteur oblige d'abord de faire une Circonference de la grandeur de la Place qu'on veut faire, & de diviser cette Circonference en autant de parties qu'on souhaite de côtez ; comme pour l'Hexagone, il la divise en six parties égales, pour avoir les six côtez du Polygone. Il suppose que son Echelle, qui se divise en 800. pieds Geometriques, soit de la longueur d'un des côtez du Polygone, & aprés cela il entre ainsi en pratique.

„ On prend sur l'Echelle cent-cinquante pieds, & portant une pointe du compas au point A, qui est l'Angle du Polygone, on determine à droit & à gauche, sur les deux côtez A F, & AB, les points des Demi-gorges G, H; & à ces points G, & H, on fait tomber des Perpendiculaires, que l'on détermine de la grandeur des Demi-gorges en V, & X, pour avoir la longueur des Flancs G V, & H X. Ensuite pour avoir les Faces & l'Angle flanqué, on divise la Courtine G M en 8. parties égales, & de la plus prochaine de M, comme N, on tire une ligne par le sommet du Flanc, jusqu'à ce qu'elle coupe la ligne du Centre prolongée au point P, & ainsi on a la ligne de défense razante N P, & la Face V P; & si on joint X P, on aura le Bastion & l'Angle flanqué requis. Pratiquant le même partout, la Figure se trouvera achevée.

Con-


230
CONSTRUCTION DE PIERE SARDI ITALIEN
Het Bouwen van Pieter Sardi Italiaen
Echelle
Schael
B
M
N
V
G
A
H
P
X
F

Construction des Places selon SARDI,

Des Cazemates & des Orillons.

AU dessous de la seconde Figure du second Livre de la pratique de cét Architecte, l'on trouve les Regles & les mesures qu'il faut observer pour faire des Cazemates & des Orillons, que nous avons traduits, & mis en abregé, en ces termes.

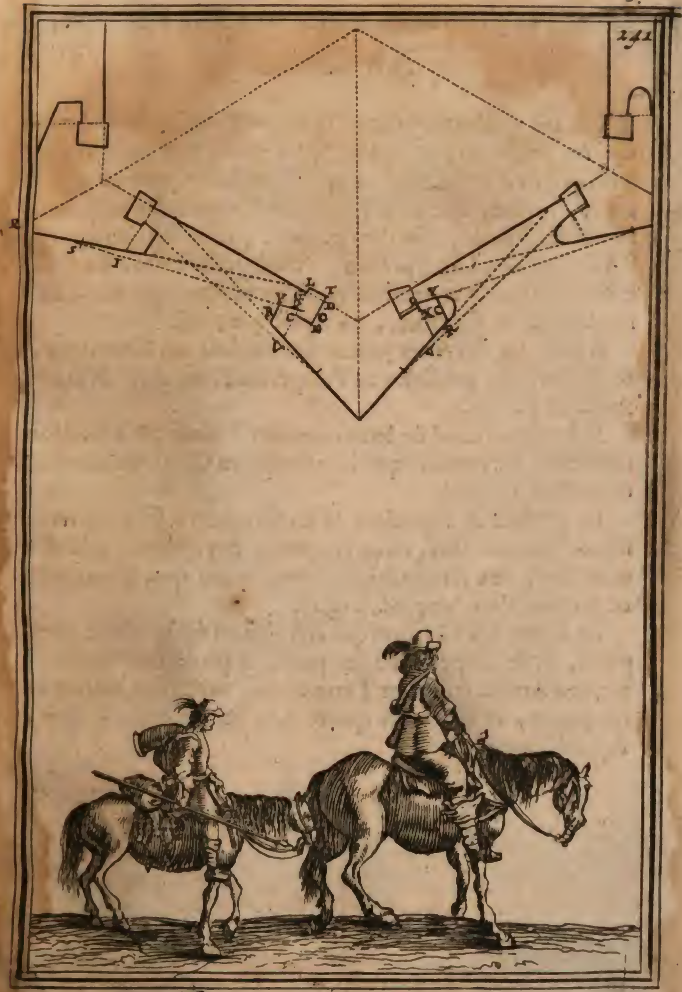
„ Pour la Cazemate, on divise le Flanc G V en trois par-
„ ties égales, afin d'en prendre une pour avoir le front G Q;
„ ou bien on prend sur l'Echelle 50. pieds, troisiême partie
„ de 150. qui est la longueur du Flanc, pour donner cette
„ même grandeur à G Q. Puis de la même mesure de 50.
„ pieds, on fait la ligne O D parallele à G Q: cette ligne
„ O D est l'enfoncement de la Cazemate, que l'on fait
„ quarrée sur le côté G Q; avec cette remarque, que pour
„ mieux se servir du Canon, on l'élargit à droit & à gauche
„ du côté de l'Orillon & du Rempart, en mettant de Q en
„ C 10. pieds, & 15. de G en L, comme aussi 15. pieds
„ de D en T, & 10. de O en E: & unissant L T E C, on
„ a la juste capacité de la Place-basse, ou Cazemate.

Quant à l'Orillon, il le fait ou rond, ou quarré.

Pour le quarré, il porte sur la ligne de défense razante de
„ V en R 50. pieds, & tirant de Q en S, milieu de la Fa-
„ ce opposée I R, une ligne droite, il mesure de Q en Y
„ cinquante autres pieds; de sorte qu'en joignant Y & R
„ d'une ligne droite, il a l'Orillon quarré.

Pour faire le rond, il fait du point Y, & de la distance Y Q, ou de 50. pieds, un Arc vers le Flanc; puis du point R, & de la distance R V, ou de 50. pieds, il fait un second Arc vers le Flanc; & de leur intersection C, & de la distance C Y, il fait l'Arc Y R, qui forme l'Orillon rond.

Con-



Construction des Places selon SARDI.

Des Cavaliers.

SARDI aprés avoir fourni à chaque Place-basse trois pieces de Canon, & prescrit la même quantité pour les Parapets retirez de ses Flancs, qu'il appelle *Parapet de Place haute*, ajoûte, que cette quantité de Canons est necessaire à une Place Royale, afin d'empêcher, par un feu continuel, l'Assaillant de se loger sur les ruines de leurs Bréches. En suite il donne le lieu & les mesures qu'il faut observer pour la Construction de ses Cavaliers, qu'il pratique ainsi.

Il bâtit ses Cavaliers justement au milieu des Courtines, & fait les Faces paralleles au Parapet du Rempart, de la distance de 30. pieds.

Il donne au talud de leurs murailles 8. pieds, & 15. à leur épaisseur: de maniere que la muraille du Cavalier avec son talud est de 25. pieds.

La grosseur ou l'épaisseur de ses Cavaliers, sans conter la solidité des murailles, est de 50. pieds; & y ajoûtant celle des murailles, cela fera 89. pieds: remarquant que la muraille de derriere n'a qu'un pied de talud.

Le Front des Cavaliers qui est toûjours égal, est de 180. pieds, & le derriere de 250. pieds. Il place d'ordinaire 7. pieces d'Artillerie sur leur Terre-plain, dont trois battent la campagne, & les autres quatre dans les Bastions voisins, deux de chaque côté.

Avan-


243

Avantages de la Conſtruction ſelon SARDI.

CEux qui reçoivent la Conſtruction de cet Auteur, lui donnent les Avantages ſuivans.

I. Que ſes Baſtions ayant leur Angle flanqué aigu, font que les Faces d'un même côté de la Place ſe peuvent défendre avantageuſement l'une l'autre, & tenir lieu de Flanc, en cas que leurs Cazemates & leurs Flancs fuſſent rompus.

II. Qu'en faiſant ſes Courtines petites, à l'égard des Faces, il approche plus prés ſes défenſes, pour les mieux flanquer; le feu de ſes Flancs ſe ramaſſe, & ſe joint mieux par ce moyen avec celui des Courtines.

III. Qu'en élevant ſur le milieu de ſes Courtines de puiſſans Cavaliers, ſur leſquels il place ſept pieces, il incommode merveilleuſement l'Aſſaillant dans ſon Campement, dans l'ouverture des Tranchées, & dans la continuation de ſes Approches.

IV. Qu'il tire de grands avantages de la Batterie qu'il met ſur le derriere de la hauteur de ſa Cazemate, où il loge ſa meilleure Artillerie, & dont il pratique les embrazûres dans le Parapet qui couvre la Gorge du Baſtion; parce que de ce lieu avantageux, il bat dans les Foſſez, flanque la Bréche, & empêche l'Aſſiegeant de monter à l'Aſſaut.

Des-

Desavantages de la Construction selon SARDI.

CEux qui negligent cette Construction, y opposent les difficultez suivantes.

I. Que c'est faire fond sur une méchante maxime, de vouloir l'Angle flanqué aigu, afin que les Faces d'un même côté de Place se puissent défendre reciproquement les unes les autres, aprés la perte de leurs Flancs, & de leurs Cazemates. Cette défense est tres-inutile; car il est évident que si l'Assaillant a pû rompre des Flancs, & ruiner des Cazemates couvertes d'Orillons, il pourra bien plus aisément ruiner le Parapet des Faces, qui lui sont tout-à-fait en vûë, & entierement exposez.

II. Qu'en faisant les Courtines moindres que l'ordinaire, les Flancs deviennent fort petits, & les Faces extrémement grandes; ce qui est opposé aux Maximes de la Fortification, qui veut le contraire, afin que des grands Flancs on tire plus de feu pour défendre plus avantageusement les Faces & les Fossez opposez; à quoy le voisinage des Flancs, pour proche qu'il puisse être, est inutile, puisqu'ils ne flanquent pas tous deux d'un même côté.

III. Qu'il est assez difficile de trouver partout des terres suffisantes pour élever de si puissans Cavaliers; même qu'il est assez rare de rencontrer partout des Magazins garnis de tant de Munitions, & de tant d'Artillerie qu'il en exige. Sur tout, la hauteur de ses Cavaliers ne sert qu'à découvrir & battre de loin, sans incommoder beaucoup l'Ennemi, qui sçaura s'en couvrir par les Vallons, les Rideaux, & les autres avantages de terrain.

IV. Que la seconde Batterie, qui est la plus élevée de celles qu'il destine pour la défense des Fossez & des Bréches, sera facilement ruinée des Assiegeans, pour être tout-à-fait en vûë, & exposée à leurs Batteries: sur tout quand ils voudront se rendre maîtres des Faces, pour y faire Mine, Bréche, & monter à l'Assaut.

Parallele de ma Construction avec celle de SARDI.

I. LEs Faces de mes Bastions sont plus avantageusement défenduës par les Canons cachez, que les siennes par les défenses tirées du Parapet des Faces; puisque les Assiegeans ont accoûtumé de ruiner ces Parapets par leur premiere Batterie: joint que quand ils demeureroient en leur état, toutes ses défenses n'étant que fichantes, seroient de peu d'effet, pour la trop grande distance qui se rencontre entre les deux Angles flanquez.

II. C'est une chose assûrée, que le peu d'étenduë de ses Courtines, & le voisinage de ses Flancs, à l'égard de ses longues Faces, ne contribuent en rien à la bonté d'une Fortification; puisque les Faces sont également défenduës par les Flancs, proche ou loin, quand la défense n'excede pas la portée du Mousquet: il est donc beaucoup plus juste de faire les Faces petites & les Courtines grandes, comme nous faisons, afin de suivre ponctuellement les maximes de la Fortification, qui les exigent ainsi.

III. Outre que nos Cavaliers élevez dans la Gorge de nos Bastions découvrent la campagne, qu'ils battent les Contrescarpes, & nettoyent les Fossez, ils razent de plus le long des Faces, & peuvent fort aisément rompre les Galleries & foudroyer dans les Traverses; ce que ne peuvent faire ces Cavaliers élevez sur le milieu de ses Courtines, quoi qu'ils soient entierement opposez aux Batteries des Assaillans.

IV. Nos Cavaliers & les Canons cachez, qui fichent dans les Bréches, sans craindre les Batteries assaillantes, ont sans difficulté des avantages que n'ont pas ceux de sa seconde Batterie, qui ne sont couverts que d'un simple Parapet, qui peut être aisément démoli, & renversé dans la Place-basse; & c'est pour cela que nous préferons nos Canons cachez à cette Batterie, dont nous pourrions même nous servir, si nous croyïons qu'il y eût de l'avantage.

CHA-

CHAPITRE XII.

Des Constructions des Fortifications du Chevalier ANTOINE DE-VILLE, *François.*

NOus rapporterons dans les pages ſuivantes les regles, les meſures & les demonſtrations que ce Chevalier donne pour la Conſtruction de ſes Places, tant de celles qui ſe font ſans calcul, que de celles qu'il a ſupputées : Et afin de ne rien omettre de ce qu'il établit pour la perfection d'un Corps de Place, nous expoſons enſuite les diverſes manieres de faire des Cazemates aux Flancs, & d'élever ſur les Baſtions & ſur les Courtines des Cavaliers & des Plate-formes.

Construction des Places selon DE-VILLE.

DAns le Chapitre VIII. de sa premiere partie, ce Chevalier commence la Construction de ses Places sans calcul, en ces termes:

„ L'Hexagone est la premiere Figure qu'on peut fortifier, „ le Bastion demeurant Angle droit; c'est pourquoy nous „ commencerons par celle-là; de laquelle ayant donné la „ methode, on s'en servira en même façon pour toutes les „ autres Figures regulieres.

„ On construira premierement une Figure reguliere, „ c'est-à-dire, ayant les côtez & les Angles égaux, d'autant „ de côtez qu'on voudra que la Figure ait de Bastions: ce „ qui se fera, décrivant un Cercle aussi grand qu'on voudra, „ & le divisant en tant de parties qu'on veut avoir de côtez à „ la Figure, comme sera demonstré aprés, & tirant du „ point d'une division à l'autre des lignes.

„ Dans cette Figure nous avons mis un Hexagone, au- „ quel ayant montré comme il faut faire un Bastion, on fera „ de même sur tous les autres Angles. Soient les côtez R H, „ H L, d'un Hexagone, & l'Angle du côté K H L, sur le- „ quel il faut faire un Bastion.

„ On divisera l'un des côtez H L en trois parties égales, „ & chacune d'icelles en deux, qui soit H F d'un côté, & „ H Q de l'autre, chacune la sixiême partie de tout son cô- „ té H R, ou H L, qui feront les Demi-gorges des Bastions: „ & sur les points Q & F soient élevez perpendiculairement „ les Flancs M Q, E F, égaux aux Demi-gorges. D'une ex- „ tremité du Flanc à l'autre soit menée M E: soit prolongé le „ Demi-diametre S H, passant par l'Angle de la Figure, au- „ tant qu'on voudra: & soit IA égale à IE. Aprés soit menée „ A E, & A M, qui feront le Bastion Q M A E F rectangle, „ & prendra autant de défense de la Courtine qu'il se peut; „ laquelle on connoîtra où elle commence, si on prolonge „ les Faces A E, A M, jusques à ce qu'elles rencontrent icel- „ le Courtine en B & K: la ligne de défense sera A C.

Con-


249
CONSTRVTION DV CHEVA. ANTHOINE DE VILLE FRANCOIS
Het Bouwen des Ridders Anthoni de Ville
Echell de 180 pas geome
Scheil van 180 landmeters schreden
L
B
S
E
H
Q
K
R
A
M

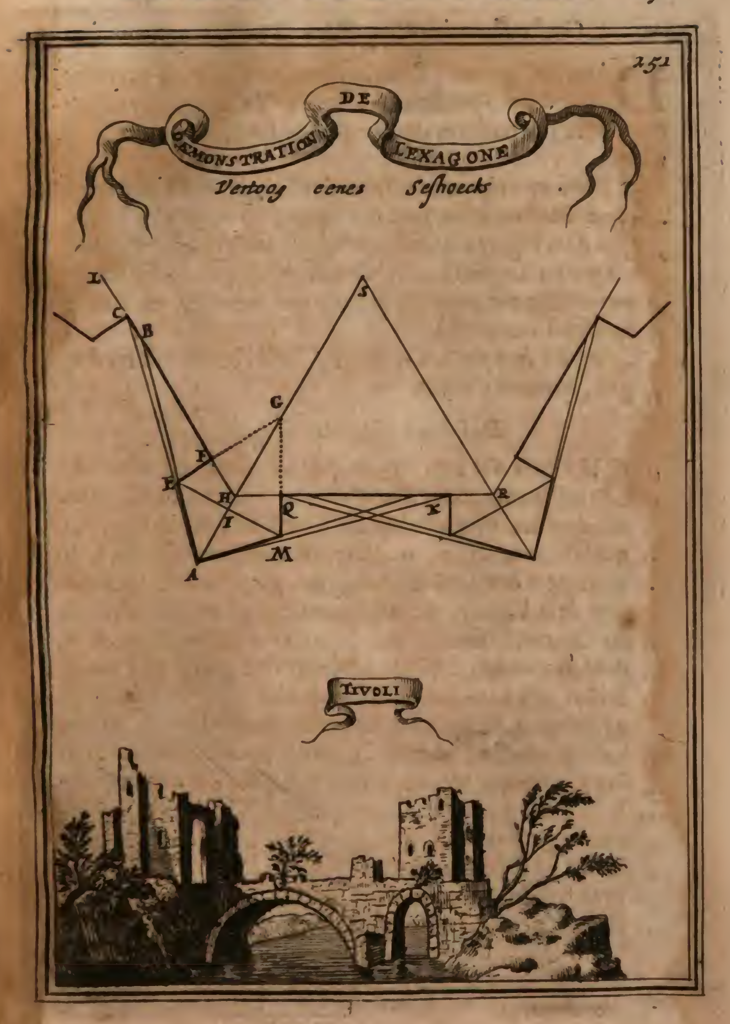
Conſtruction des Places ſelon De-Ville.

Demonſtration de l'Hexagone.

De-Ville aprés qu'il a donné la Conſtruction de l'Hexagone dans ſon Chapitre VIII. il en expoſe dans le même Chapitre la Demonſtration en ces termes.

„ L'Angle du côté R H L eſt diviſé en deux également par „ le Diametre H S, 16. *Propoſ.* 4. & le côté H F eſt égal au „ côté H Q, par la Conſtruction, & H G eſt commun: „ donc les Triangles H G F, H Q G ſeront égaux, 4. *Propoſ.* „ 1. & l'Angle F G H égal à Q G H, & le côté F G égal à „ Q G. Maintenant avec les Triangles G I E, G I M, ſi à „ G F, G Q, on ajoûte les égales F E, Q M, les toutes G E, „ G M ſeront égales, & le côté IG étant commun, & les An- „ gles M G I, E G I auſſi égaux, M I, E I ſeront égales, & „ les Angles M I G, E I G auſſi égaux, & par conſequent „ droits, 10. *def.* 1: de même ſeront M I A, E I A. 13. „ *Propoſ.* 1. Par aprés, puiſque I A a été faite égale à I E, „ les Angles I A E, I E A ſeront égaux, 5. *Propoſ.* 1. Mais „ A I E étant droit, chacun des autres ſera demi-droit, 32. „ *Propoſ.* 1. De même ſe demontrera l'Angle M A I être „ demi-droit: Donc le total M A E ſera droit, qui eſt la „ pointe du Baſtion, & ainſi des autres.

On remarquera que cette Methode ne peut ſervir aux Places de moins de ſix Baſtions, parce que les Flancs & les Gorges demeurans de juſte grandeur, le Baſtion vient Angle aigu.


251
DEMONSTRATION DE LEXAGONE
Vertoog eenes Seshoecks
L
C
B
S
G
F
E
H
I
Q
X
R
M
A
TIVOLI

Construction des Places selon DE-VILLE.

DAns le Chapitre IX. de la premiere Partie du premier Livre des Fortifications de DE-VILLE, il y montre à faire l'Extraction des Angles de ses Figures, en ces termes.

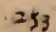
„ Pour avoir la connoissance des longueurs de toutes les „ lignes du Plan, il faut faire la supputation de tous les Trian- „ gles de la Figure, laquelle se fait par les Tables des Sinus, „ ou par les Logarithmes: nous mettrons comme nous les „ avons supputées par les Sinus, qui sont jusques à cette „ heure les plus connus.

„ Avant que parler des lignes, il faut connoître les An- „ gles, comme s'ensuit.

De l'Extraction des Angles.

„ SUPPOSONS la Figure être un Hexagone (soit vûë „ la Planche cottée 28.) l'Angle du Centre H R L étant „ 60. degrez, l'Angle du côté K H L sera cent-vingt. Ce „ qui se trouvera par ce que Clavius a démontré sur la 32. du „ premier d'Euclide, divisant 360. par le nombre des An- „ gles de la Figure, & le quotient qui est toûjours l'Angle „ du Centre, l'ôter de 180. le reste sera l'Angle du côté, „ dont la moitié, ici R H L, sera 60. degrez; & l'Angle „ B H A sera 120. *par la* 13. *Propos.* 1. & H A B étant de „ 45. comme il a été démontré en la Construction, H B A „ sera 15. appellé d'aucuns, *Angle flanquant interieur, par* „ *la* 32. *Propos.* 1. & A B C 165. Par aprés E F B étant droit, „ F E B sera 75. & I E A étant 45. par la Construction, GEI „ sera de 60. *par la* 13. *Propos.* 1. & les deux ensemble GEA „ seront 105. puisque E I G est droit: E G I sera trente de- „ grez, & les deux Angles O N B, O B N seront égaux, „ chacun de quinze degrez: l'Angle flanquant A O P sera „ 150. degr. le tout par la 32. proposition du premier d'Eu- „ clide. Ce qui se démontre d'un côté, le même sera enten- „ du des autres.

Con-



A I E H F N O K G B D C P L R

HESDIN

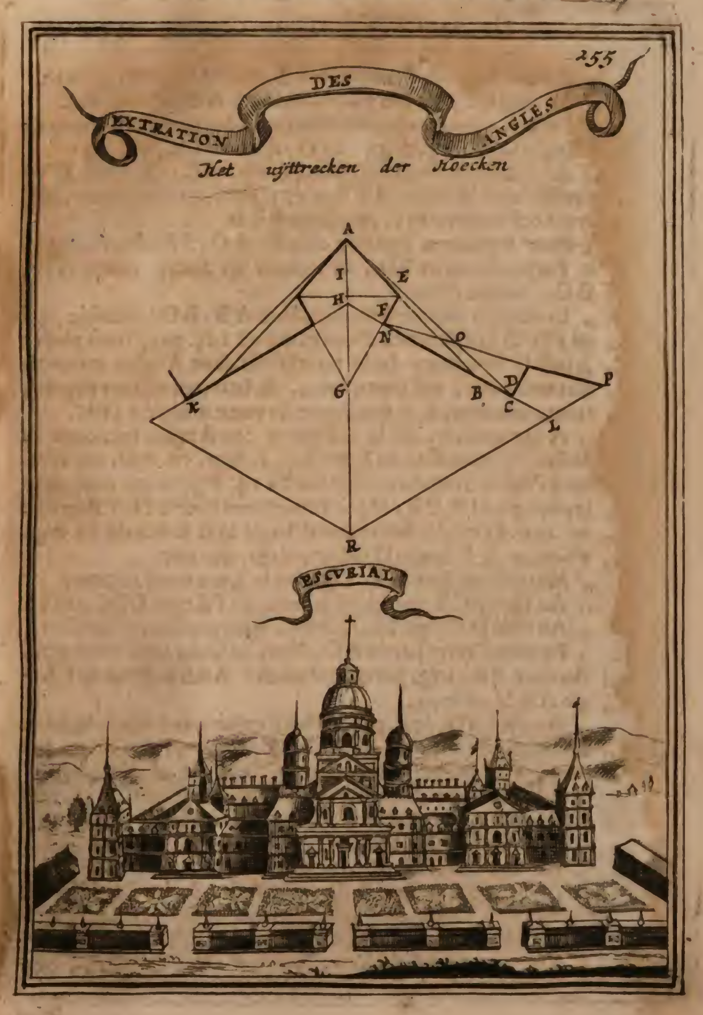


Construction des Places selon DE-VILLE.

De la Connoissance des Lignes.

CEt Auteur, ensuite de l'Extraction des Angles dans le même Chap. IX. pour la supputation des lignes, dit:
„ Maintenant on fera la supputation, comme s'ensuit.
„ En l'Hexagone le côté de la Figure est toûjours égal à
„ son Demi-diametre, comme il est démontré par Euclide,
„ *Propos.* 15. *du quatriéme.*
„ Pour le côté EB, comme le Sinus de l'Angle EBF, 25882.
„ Au côté FE, trente pas:
„ Ainsi le Sinus total 100000.
„ Au côté EB, 115. pas, quatre pieds.
„ Pour le côté FB, comme le Sinus total EFB, 100000.
„ Au côté EB, 115. pas, quatre pieds:
„ Ainsi le Sinus de l'Angle FEB, 75. degrez, 96593.
„ Au côté FB, 111. pas, quatre pieds.
„ D'où s'ensuivra que le Bastion commencera sa défense
„ à huit pas un pied dans la Courtine, qui sont la ligne BC,
„ d'autant que toute la Courtine GO est 120.
„ Pour le côté HG, comme le Sinus de l'Angle HGF,
„ 30. degrez 50000. Au côté HF, 30. Ainsi le Sinus total
„ 100000. Au côté HG, 60. pas.
Pour le côté GF, comme le Sinus total de l'Ang. GFH,
„ 100000.
„ Au côté GH, 60. pas: Ainsi le Sinus de l'Angle GHF,
„ 60. degrez, qui est 86603. Au côté GF. 52. pas quasi;
„ à la quelle si on ajoûte FE, 30. pas, la toute GE sera
„ 82. pas.
„ Pour le côté IG, comme le Sinus total 100000. Au
„ côté GE, 82.
„ Ainsi le Sinus de l'Angle GEI, 60. degrez, 86603.
„ Au côté I, G, 71. pas: la ligne IH sera donc onze pas.
„ Pour le côté IE, ou IA, comme le Sinus total 100000.
„ Au côté EG, 82.

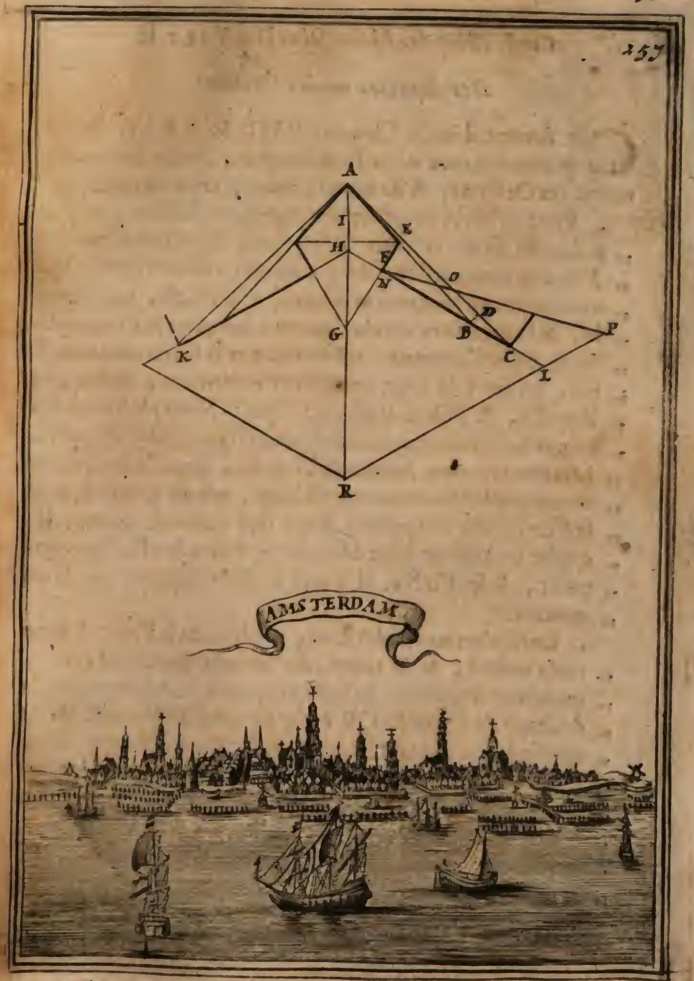
Suite


255
EXTRATION DES ANGLES
Het uijttrecken der Hoecken
A
I
E
H
F
N
O
D
P
G
B
C
K
L
R
ESCVRIAL

Suite de la Supputation des Lignes selon DE-VILLE.

„ Ainsi le Sinus de l'Angle A G E, trente degrez, 50000.
„ Au côté I E, 41. pas : Donc la toute A H sera 52. pas.
„ Pour le côté ou Face du Bastion A E, comme le Sinus de
„ l'Angle I A E, 45. degr. 70711. Au côté I E, 41. pas :
„ Ainsi le Sinus total 100000. Au côté AE, 58. quasi. D'où
„ s'ensuit que la toute A B sera 173. pas, quatre pieds, E B
„ ayant été trouvée 115. pas quatre pieds.
„ Pour trouver la ligne de défense A C, il faudra s'aider de
„ la Perpendiculaire BD, & trouver les deux portions A D,
„ D C, comme s'ensuit.
„ Comme la somme des deux côtez A B, B C ensemble, qui
„ est 182. A la difference d'iceux, qui est 165. pas, trois pieds :
„ Ainsi la touchante de la moitié des deux Angles inconnus
„ mis ensemble, qui sont quinze, & leur moitié sept degrez,
„ trente minutes, & la touchante de cette moitié 13165.
„ A la touchante de la difference des Angles inconnus au
„ dessus, ou au dessous de la moitié, 6. degr. 50. min. qui ajoû-
„ tez à l'une des moitiez, proviendra 14. degrez. 20. min. pour
„ le plus grand A C B ; & par consequent l'autre D A B sera de
„ 40. min. D'où s'ensuivra que l'Angle D B A sera de 89. degr.
„ 20. min. & l'Angle D B C 75. degr. 40. min.
„ Maintenant soit fait, Comme le Sinus total 100000.
„ Au côté BC, 8. pas: Ainsi le Sinus de l'Angle DBC 96887.
„ Au côté D C, qui sera sept pas, quatre pieds, deux-tiers.
„ Et pour l'autre partie AC, Com. le Sinus total 1000000.
„ Au côté AB, 173. pas quatre pieds : Ainsi le Sinus de l'An-
„ gle A B D, 99993.
„ Au côté AD, 174. pas. D'où s'ensuit que toute la ligne de
„ défense sera 181. pas, 4. pieds, deux-tiers, qui est un peu
„ plus que le côté de la Figure, lequel nous supposons 180.
„ Pour faire plus facilement sans la Perpendiculaire, ayant
„ trouvé les 2. Angles ACB, ABC, on fera, Comme le
„ Sinus de A C B, 1164.
„ Au côté CB, huit pas, un pied :
„ Ainsi le Sinus de C B A, c'est-à-dire de son supplément,
„ jusques à 180. qui est quinze degrez, & son Sinus 25882.
„ Au côté C A, qui sera comme devant, environ 182. pas.
„ Toutes ces supputations, excepté cette derniere, peu-
„ vent être verifiées par la 47. du premier.

Con-


257
A
I
E
H
F
N
O
D
G
B
P
K
C
L
R
AMSTERDAM

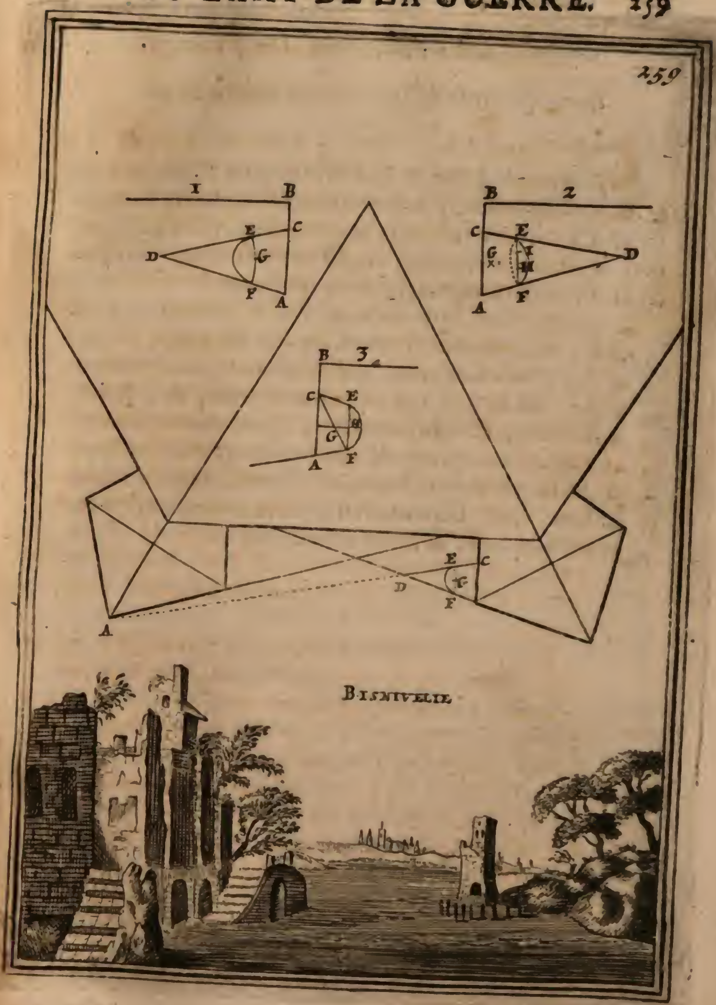
Construction des Places selon DE-VILLE.

Des Epaules ou des Orillons.

CEt Auteur dans le Chapitre VIII. & XXIV. de son premier Livre de la Fortification, Partie premiere, traitte des Orillons, & de leurs mesures, en ces termes.

„ Pour achever de parler des parties du Bastion, il reste „ à dire du Flanc couvert. L'on divise d'ordinaire tout le „ Flanc en trois parties, desquelles on en donne deux: sça- „ voir celles qui sont vers le dehors, à l'Orillon, ou l'Epau- „ le; & l'autre tiers vers la Courtine sert pour le Flanc cou- „ vert, ou la Cazemate: tellement que la Cazemate aura 8. „ pas, un tiers de large aux Places ordinaires, & dix aux „ Royales, & l'Orillon 16. ou 20. pas: Nous parlerons des „ usages & de la forme de cette partie en particulier cy-aprés. „ Maintenant nous dirons de l'Epaule, laquelle on avance „ autant que le Flanc couvert est large, qui est le tiers de tout „ le Flanc: elle sert pour couvrir une partie du Flanc, la- „ quelle on reserve pour défendre les Faces des Bastions op- „ posez, & les Fossez. Il y en a de deux façons, ronds ou „ quarrez.

„ Lorsqu'on en voudra faire, on divisera le Flanc A B en „ trois parties, & du tiers C on tirera la ligne C D, corre- „ spondante à la pointe du Bastion opposé A. Aprés on fera la „ droiture de l'Epaule C E égale au tiers du Flanc C B: Et „ où elle rencontrera la Face de son Bastion prolongé, com- „ me ici au point D, je mets un pied du compas étendant „ l'autre jusques à E, & je fais la portion de Cercle F E: sur „ le milieu de laquelle G, pour Centre, je fais l'Orillon rond, „ lequel on peut faire quarré, comme E F, en menant F E „ parallele au Flanc.


259
1
B
C
E
D
G
F
A
2
3
BISNIVELIL

Construction des Places selon DE-VILLE.

Remarque sur la difference des Orillons, Ronds ou Quarrez.

AVant que de passer à la Construction des Cazemates ou Places-basses, je rapporterai ici le sentiment du Chevalier ANTOINE DE-VILLE, sur la question qu'il propose dans la fin du Chapitre XXIV. où il examine quels sont les meilleurs des Orillons ronds ou des quarrez.

„ On tient (dit-il) les Orillons ronds, comme les mar-
„ quez 1. en la Planche 9. meilleurs que les autres, à cause
„ qu'ils ont moins de prise, & sont moins sujets à être ébré-
„ chez: mais ils sont aussi de grande dépense, & dessus s'y
„ peuvent ranger moins de Soldats, qui tirent directement
„ à la Face du Bastion opposé. Aux quarrez, tous ceux qui
„ seront rangez dessus, tireront commodément à l'autre
„ Bastion. C'est pourquoi je les aimerois mieux ainsi, pour
„ éviter la dépense, & augmenter la défense.

Con-

Construction des Places selon DE-VILLE.

Des Cazemates ou Places-basses.

DE-VILLE dans le Chapitre XXV. de son premier Livre parlant des Cazemates, ou Places-basses, dit: „ Autre-fois on faisoit aux Flancs des voûtes, où l'on „ mettoit le Canon tout couvert: & par dessus ils en fai- „ soient d'autres pour mettre d'autres Canons: mais cela n'est „ plus en usage, à cause des grandes incommoditez qu'on a „ vû arriver en ces Places; car aprés qu'on avoit tiré, la fu- „ mée remplissoit de telle façon ces voûtes, qu'il étoit im- „ possible d'y demeurer dedans, ni rien voir pour recharger, „ quelques soûpiraux qu'on y pût faire, outre que l'étonne- „ ment du Canon ébranloit tout; & l'Ennemi tirant dans ces „ voûtes basses, les éclats & les débris blessoient & tuoient „ ceux qui étoient dedans, & en peu de coups les mettoient „ en ruine: celles d'embas étant rompuës, celles de dessus „ tomboient d'elles mêmes. C'est pourquoi on a laissé ces „ voûtes, & on fait les Places-basses découvertes: Et pour „ avoir deux Places, on fait la premiere plus basse, un peu „ par dessus le niveau de la campagne; de façon que les „ coups tirez de-là, passent par dessus les Parapets des Faus- „ se-brayes, s'il y en a.

„ Les mesures, quant à leurs Faces, sont du tiers du „ Flanc, ou de la moitié, comme nous avons dit; leur prò- „ fondeur en dedans est de quatre pas, qui sont pour les Mer- „ lons, six pas pour le dedans à mettre les Canons, & trois „ pour les voûtes, losqu'on les met en ce lieu. La Place-basse „ doit aller en élargissant du côté de la Courtine, afin que le „ Canon qui est là, puisse être pointé vers la Contrescarpe.

„ Du côté de la Courtine doit être l'entrée, ou voûte, „ qui doit commencer au dedans de la Ville, passant par des- „ sous le Rempart, de la largeur & hauteur suffisante, pour „ pouvoir mener par là le Canon & les munitions.

Suite des Cazemates, ou Places-basses, selon DE-VILLE.

„ De l'autre côté vers l'Epaule il doit y avoir une petite
„ porte avec la descente pour aller dans le Fossé, laquelle
„ sert pour faire des sorties à couvert, & pour aller secrete-
„ ment dans icelui: on peut aussi la faire par dedans le Basti-
„ on du côté de l'Epaule. Aucuns estiment qu'elle est plus
„ à-propos en cét endroit, d'autant qu'il y a plus de place,
„ & n'incommode pas les Cazemates: Mais des autres disent
„ aussi, que lorsque l'Ennemi sera logé à la Face du Bastion,
„ de ce côté cette descente ne servira plus, & on ne pourra
„ faire aucune sortie. Il sera mieux de faire la descente qui
„ vienne du haut du Bastion; & à la Place-basse on fera une
„ porte, par laquelle on puisse entrer dans cette descente:
„ & ainsi quand l'éntrée d'enhaut sera renduë inutile par
„ l'Ennemi,on se servira de celle-ci.Il faut que cette descente
„ soit faite, de façon qu'on y puisse monter & descendre à
„ cheval, afin que la Cavallerie puisse aussi sortir par là, lors-
„ qu'il y en a dans la Place. Le tout se verra plus facilement
„ en la Figure de la Planche dixiême, où A B C est toute l'E-
„ paule ou Orillon; H I sont les Merlons; F H I G le Plan
„ de la Cazemate; F G sont les voûtes pour tenir les Canons
„ & les munitions à couvert; K est la sortie dans le Fossé de
„ la porte secrette; L le lieu où est la descente; M est le Fos-
„ sé; N est un peu de retraite de la Courtine, afin que le Ca-
„ non qui lui est proche, puisse être pointé partout, & qu'on
„ qu'on puisse passer autour: A cette même fin est l'esquive-
„ ment & l'aggrandissement de ladite Place vers le dedans,
„ comme on voit par la ligne N, qui ne suit pas la droiture
„ de la Courtine. O est la voûte qui passe sous les Remparts
„ par où l'on méne les Canons dans la Place-basse.

„ En aucunes Places on fait assez prés des Flancs, en la
„ Courtine, quelques Redents, pour empêcher que le Ca-
„ non ne donne en bricole dans le Flanc; comme il a été dit
„ ci-devant.

Con-


263
K
N
L
B
C
A
M

Construction des Places selon DE-VILLE.

Des Cavaliers.

CE Chevalier dans le Chapitre XXXIII. de son Livre de la Fortification, Partie premiere, dit, parlant des Cavaliers :

„ Depuis l'invention de la Fortification moderne, outre les „ Remparts & les Parapets, on a fait les Cavaliers, qui sont „ de beaucoup plus éminens que les autres Ouvrages qu'on fait „ dans la Place.

„ Leur forme est diverse ; aucuns les font quarrez, comme „ les marquez 5. & 6. ou bien quarrez-longs, comme les mar- „ quez 1. & 7. de façon que la plus longue Face soit du côté „ qu'ils doivent faire la principale défense, comme la Figure „ RF, Planche 16. & sont fort bons ainsi.

„ D'autres les font en la forme suivante, marquée 2. qui est „ quasi comme la précedente, hormis qu'ils en ôtent l'Angle „ qui est du côté du Bastion ; de façon que la plus grande Face „ regarde le Bastion opposé : mais ceux-ci doivent être mis aux „ Courtines, comme il sera dit aprés.

„ Je voudrois qu'au lieu qu'ils font la Face plus longue paral- „ lele à la Courtine, ils la fissent perpendiculaire à la Face du „ Bastion, prolongée au moins le plus qu'il se pourroit, com- „ me RQ.

„ Les ronds ou en ovale marquez 3. & 4. sont aussi tres bons, „ & semblent meilleurs que les autres, parce qu'ils sont plus „ contenans : car de toutes les Figures Isoperimetres, le Cer- „ cle est le plus capable.

„ Par aprés on peut mieux ranger & pointer les Canons de „ tous côtez, parce qu'ils font face partout, ce qu'on ne fait „ pas si commodément aux quarrez. Les ronds ont moins de „ prise, & par consequent sont moins sujets à être ruinez.

„ Ils doivent être de terre, pour éviter la ruine & les éclats. „ Or afin qu'ils se soûtiennent, il leur faudra donner sur trois „ pieds deux de talud, & en terrain mauvais autant de talud que „ de hauteur.

Suite



Suite des Cavaliers selon DE-VILLE.

Du lieu où doivent être mis les Cavaliers.

„ Aucuns les mettent à l'entrée du Bastion entre deux
„ Flancs, comme les marquez 4. 5 7. Ceux qui prennent
„ la défense seulement du Flanc, font mieux de les placer là
„ qu'autre part, afin qu'ils puissent découvrir & défendre
„ la Face du Bastion opposé; mais ils occupent aussi les
„ lieux des Places-hautes, lesquelles feront autant d'effet
„ que les Cavaliers, & partie du Bastion; & sont de peu
„ d'effet pour tirer dans la campagne, étant trop retirez en
„ dedans, & empêchent les Retranchemens.

„ Ceux qui commencent la défense dans la Courtine, les
„ doivent mettre depuis où commence la défense dans ladite
„ Courtine jusques vers le Flanc, comme les marquez 1.2.3.
„ tournant la Face plus grande en Angles droits, ou appro-
„ chant vers la Face du Bastion opposé; & par ainsi ils n'em-
„ pêcheront & n'occuperont pas la place des autres défenses;
„ ainsi les redoublant, découvriront grandement dans la
„ traverse que l'Ennemi fera pour approcher le Bastion. C'est
„ là le lieu le plus propre pour les placer.

„ Lorsque la défense commence beaucoup plus que dans
„ la moitié de la Courtine, on les mettra au milieu d'icelle;
„ mais il faudra qu'ils soyent comme quarrez, & que la poin-
„ te corresponde à la campagne, & les deux Faces aux Bas-
„ tions plus proches qui sont aux côtez, comme le marqué *6*.

„ Il faut qu'entre les Cavaliers & les Parapets il y ait six ou
„ huit pieds d'espace, afin que les Soldats puissent passer &
„ tirer entre-deux, & que les ruines n'aillent pas dans le
„ Fossé: cét espace sera taillé dans l'épaisseur du Parapet,
„ parce que le Cavalier L couvre assez la Place sans le Para-
„ pet. Le tout se void en la Figure; où la Courtine soit
„ N L; là où commence la défense, I; & le Cavalier R P; le
„ Parapet coupé à moitié F R; le chemin ou l'espace entre le
„ Cavalier & le Parapet, F R.

Avan-


267

Avantages de la Construction selon DE-VILLE.

CEux qui suivent la methode de cét Auteur, qui est un des plus considerables de France, donnent à sa Construction les avantages suivans.

I. Que l'Angle flanqué de ses Bastions étant toûjours droit depuis l'Hexagone jusques à la ligne droite, lui donne un excellent moyen de défendre les Bréches, & d'empêcher les Assaillans de monter à l'Assaut, pour le grand feu qu'il tire des seconds Flancs, causé en partie par l'ouverture de cét Angle flanqué, & la longueur de ces Courtines, qui sont les parties les plus fortes de la Place.

II. Que faisant les Demi-gorges d'une sixiême partie du Polygone, & le Flanc de même grandeur, il en resulte que ses Bastions se trouvent fort bien proportionnez au corps de la Place, & capables d'y faire toutes sortes de Retranchemens.

III. Que sa Cazemate, faite perpendiculaire sur son Flanc, a cét avantage sur celles qui sont perpendiculaires sur la défense razante, qu'elle donne plus de prise à son Artillerie, soit pour foudroyer dans les Bréches des Bastions, ou renverser les Traverses & les Logemens que les Assaillans éleveront dans le Fossé.

IV., Que ses Fossez n'ayant qu'une mediocre profondeur sur une largeur toûjours égale au Flanc, donnent assez de terre pour élever ses Remparts, & pour remplir ses Bastions, ce qui est un avantage fort considerable pour éviter la dépense.

Des-

Desavantages de la Construction selon DE-VILLE.

CEux qui ne donnent pas volontiers dans le sentiment de ce Chevalier, pour la Construction de ses Places, ont accoutûmé d'opposer à ses Maximes les objections suivantes.

I. Que c'est s'attacher à un principe peu assûré, que de croire que l'Angle flanqué étant précisément de 90. deg. ait quelque vertu au dessus de ceux qui sont obtus, puisque les obtus étant plus massifs sont moins sujets à être ruinez que les droits; joint que pour avoir du second Flanc, que l'Ennemi ruinera dés les premiers jours du Siege, il fait ses Courtines trop longues, & ses Bastions trop petits.

II. Qu'il fait ses Gorges trop petites, sous une proportion qui ne lui donne aucun avantage pour faire cette partie si étroite, en la voulant proportionnée à la grandeur d'un corps purement chimerique, qui selon ses Maximes, n'y peut faire aucun Retranchement qui soit flanqué, principalement quand ces Gorges se trouvent occupées de ces Cazemates: car alors l'intervalle entre les deux, est si étroit qu'on n'y peut faire qu'une Barricade, qui est la piece la plus defectueuse de la Fortification, étant toûjours en ligne droite, & par consequent sans défense,

III. Que le Front de sa Cazemate, n'étant le plus souvent que du tiers de son Flanc (qui de lui-même est fort petit) lui fournit trop peu de terrain pour faire une bonne Batterie. Que s'il lui donnoit la moitié du Flanc, ils assûrent que l'Orillon seroit trop foible, & sa piece cachée trop aisément découverte de la Contrescarpe opposée.

IV. Que si son Fossé, qui n'est que d'une mediocre profondeur, donne assez de terre pour remplir ses Bastions, à cause de la grande quantité qu'il en faut tirer devant ces longues Courtines, il ne pourra donc pas joüir de l'avantage des Fossez creux, & à fond-de-cuve, que lui-même assûre être les meilleurs, étant obligé de l'avoüer, à cause de la petitesse de ses Bastions. Ainsi pensant éviter la dépense, il ne se fortifie qu'à demi.

Pa-

Parallele de nôtre Construction avec celle du Chevalier De-Ville.

I. NOs Bastions ayant leurs Angles flanquez plus ouverts que les siens, sont bien moins sujets à s'ébouler, soit qu'ils ne soient que de terre, & moins sujets à être renversez par l'Artillerie, supposant qu'ils ayent une Chemise, que ne le sont pas ceux de sa Methode, qui sont toûjours droits; joint que pour la défense des Bréches, il n'y a point de doute que la Bréche, que les Assiegans feront dans nos Faces, ne soit mieux défenduë de nos Canons cachez, que les Bréches qu'on feroit à ses Faces, qui n'ont pour toute défense qu'une moyennne Cazemate: car pour les seconds Flancs, l'Assaillant les rend inutiles quand bon lui semble.

II. Les Gorges de nos Bastions étant plus grandes que les siennes, sont aussi plus capables d'y recevoir toutes sortes de Retranchemens: & quelque figure qu'on donne à ces Retranchemens, ils seront toûjours sous la défense de nôtre Cavalier; ce qu'on ne peut pratiquer dans la Gorge des Bastions de ce Chevalier, parce qu'elles sont trop petites, principalement quand il y a des Cazemates.

III. Nos Cazemates ayant leur front toûjours de la moitié des Flancs, qui sont dans nôtre Construction plus grands que les siens, n'incommodent en rien les Gorges de leurs Bastions, à cause du peu de profondeur que nous leur donnons, pour la petitesse des Affuts des Canons; & ces Canons ont cét avantage par leurs dispositions, & par celle des Flancs, de découvrir plus aisément tout ce qui se fait dans les Bréches, les Fossez, les Contrescarpes, & les autres lieux, que ne fait l'Artillerie des Places-basses de ce Chevalier.

IV. Nos Bastions étant d'une plus grande capacité que les siens, & leur Courtine mieux proportionnée à leur grandeur, font que sur ses mêmes mesures nous pouvons tenir nos Fossez plus creux, & même les faire à fond-de-cuve, pour joüir de l'avantage de leur profondeur, que lui-même assûre être les meilleurs, ce qu'il ne peut toutefois executer, pour ses Courtines trop longues, & ses Bastions trop petits.

CHA-

Chapitre XIII.

Des Constructions des Fortifications du Comte de Pagan, *François.*

Nous finirons ce troisiême Livre, & commencerons ce Chapitre par le troisiême du Livre des Fortifications de ce Comte, où aprés avoir fait remarquer la difference qu'il y a entre les Places Regulieres, il s'explique dans les termes que voici.

Con-

Construction des Places selon le Comte de PAGAN.

„ POur vous instruire de toutes ces Fortifications (*parlant de la diversité des Places, il dit* :)

„ Et pour vous montrer les moyens de les facilement con-
„ struire, je commencerai en vous apprenant, qu'elles sont
„ distinguées en Grande, en Moyenne, & en Petite, pour
„ subvenir à toutes les varietez qui naissent en cét Art. Et
„ que je ne donne qu'une seule Regle en chacune, depuis
„ le Pentagone jusqu'à la ligne droite, afin de representer
„ une même Face de Fortification en tous les côtez des Poly-
„ gones, selon mes précedentes Maximes. Car il est tres-
„ certain qu'entre plusieurs & diverses methodes il y en a
„ toûjours une qui est la meilleure, & qui merite la préfe-
„ rence, comme la plus parfaite: Aussi aprés une longue
„ recherche des trois, les plus avantageuses de toutes, je
„ n'en pouvois choisir de plus convenables à mes opinions,
„ que celles que vous verrez dans les trois Figures suivantes,
„ fondées sur autant de bazes de differentes longueurs, &
„ representées avec les mesures des Demi-diametres, & au-
„ tres parties des Polygones, jusqu'au douziême seulement,
„ puisque les Places Regulieres n'arrivent que rarement à
„ douze Bastions. Mais afin que la diversité de ces bazes ou
„ côtez des Polygones, n'apportât de notables changemens
„ en la bonté de ces diverses Fortifications, les Flancs, où re-
„ side la principale action de la force, en sont presque de mê-
„ me largeur: quoique les longueurs des Courtines, des
„ Faces des Bastions, & des lignes de défense en soient beau-
„ coup inégales.

„ Toutefois ces differences n'importent pas tant, & ne
„ sont considerables que par la varieté des lignes de défense:
„ la plus longue n'est que de six-vingt toises, du coin du
„ Flanc à l'endroit du Fossé où l'on passe ordinairement
„ les Galleries: Et de plus de cent-soixante jusqu'aux Con-
„ tre-batteris des Assaillans sur la Contrescarpe, afin que le

Canon

„ Canon & la Mouſquetterie des Ennemis en incommodent
„ moins les Cazemates retirées. Et d'autant que les propor-
„ tions de la ſeconde Regle s'éloignent moins de celles de la
„ premiere, j'eſtime que ma Grande & Moyenne Fortifica-
„ tion doivent être plûtôt recherchées que la derniere ou pe-
„ tite, parce que ſa ligne de Défenſe n'eſt au plus que de
„ cent-douze toiſes, & qu'un pareil nombre de ſes Baſtions
„ contient beaucoup moins d'eſpace & d'étenduë: Nean-
„ moins la difference en eſt peu ſenſible, & m'en remettant
„ du choix à ceux qui s'en voudront ſervir, je paſſerai à leur
„ en montrer la pratique par des Regles toutes nouvelles.

Construction des Places selon le Comte de PAGAN.

Pour tracer sa grande Fortification.

„ TIrez la baze A B de 200. toises, & la divisez en deux
„ également au point D. Puis tirez du point D la ligne
„ perpendiculaire D C de 30. toises de longueur; Et en-
„ suite les deux lignes de Défense, partans, l'une du point
„ A, passant en C, & allant en N, & l'autre du point B, pas-
„ sant en C, & allant en M, toutes deux de raisonnable lon-
„ gueur.

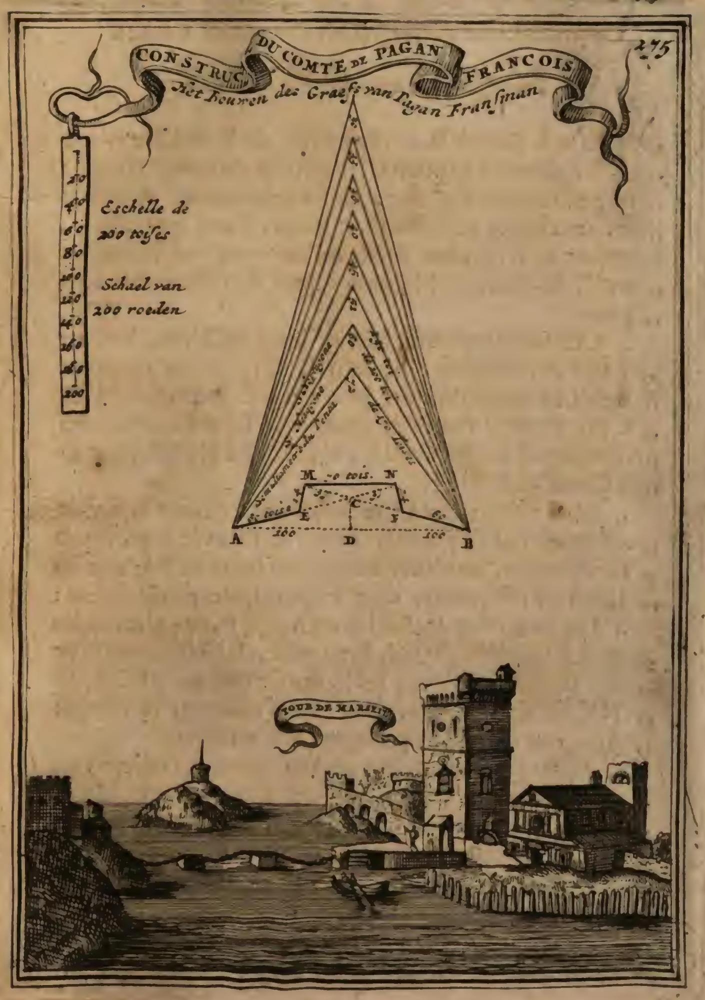
„ Cela fait, marquez sur lesdites lignes de Défense les
„ deux Faces des Bastions A E, & B F, de 60. toises chacu-
„ ne; Puis les complemens des deux lignes de Défense C M,
„ & C N, l'un & l'autre de 37. toises. Et ensuite tirez les
„ deux lignes des Flancs de E à M, & de F à N, & la ligne de
„ la Courtine de M à N.

„ Ainsi vous tracerez tres-facilement, & avec autant de
„ diligence que de justesse, toutes les Faces de la grande
„ Fortification, en observant toûjours la même regle sur les
„ bazes de 200. toises, dont les principales parties seront:

„ Les deux Faces des Bastions A E, & B F, de 60. toises:
„ les deux Flancs E M, & F N, de 24. toises & deux pieds; la
„ Courtine M N de 70. toises & 5. pieds; les lignes de Dé-
„ fense M C B, & N C A, de 141. toises & 2. pieds chacu-
„ ne; & l'Angle flanquant A C B de 146. degr. & *36.* mi-
„ nutes.

„ Mais quant aux Angles des Bastions & des Polygones,
„ ils se trouveront en cette maniere. Otez de l'Angle flan-
„ quant de la Fortification l'Angle du Centre du Polygo-
„ ne, & vous aurez les Angles des Bastions dudit Polygo-
„ ne: puis prenez le complement au Demi-cercle de
„ l'Angle du même Centre pour les Angles du Polygone,
„ formez par les côtez ou bazes de 200. toises, autour de la
„ Circonference du Cercle.

Con-


275
CONSTRUC DU COMTE DE PAGAN FRANCOIS
Het Bouwen des Graefs van Pagan Fransman
Eschelle de 200 toises
Schael van 200 roeden
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
M
N
A
B
C
D
E
Y
100
100
TOUR DE MARSEILLE

Construction des Places selon le Comte de PAGAN.

Pour tracer sa moyenne Fortification.

„ TIrez la Baze A B de 180. toises, & la divisez en deux „ également au point D. Puis tirez du point D la ligne „ perpendiculaire D C de 30. toises de longueur, & ensuite „ les deux lignes de Défense, partans, l'une du point A, „ passant en C, & allant en N, & l'autre du point B, passant „ en C, & allant en M, toutes deux de raisonnable lon- „ gueur.

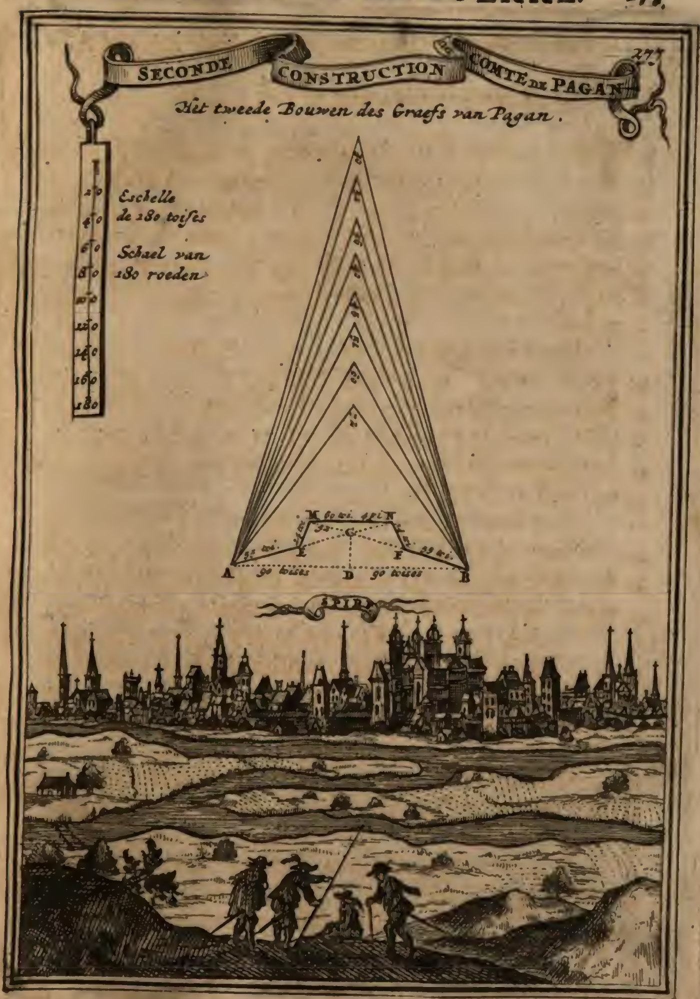
„ Cela fait marquez sur lesdites lignes de Défense les deux „ Faces des Bastions A E, & B F, de 55. toises chacune; „ Puis les complemens des deux lignes de Défense C M, & „ C N, l'une & l'autre de 32. toises: Et ensuite tirez les „ deux lignes des Flancs de E à M, & de F à N, & la ligne de „ la Courtine de M à N.

„ Ainsi vous tracerez tres-facilement, & avec autant de „ diligence que de justesse, toutes les Faces de la moyenne „ Fortification, en observant toûjours la même Regle sur les „ Bazes de 180. toises, dont les principales parties seront:

„ Les deux Faces des Bastions A E, & B F, de 55. toises; les „ deux Flancs EM, & FN, de 24. toises; la Courtine MN de „ 60. toises & 4. pieds; les lignes de Défense M C B, & „ N C A, de 126. toises & 5. pieds chacune; & l'Angle „ flanquant A C B de 143. degrez & 6. minutes.

„ Mais quant aux Angles des Bastions & des Polygones, „ ils se trouveront en cette maniere. Otez l'Angle du Cen- „ tre du Polygone de l'Angle flanquant de la Fortification, „ & vous aurez les Angles des Bastions du dit Polygone: „ puis prenez le complement au Demi-cercle de l'Angle du „ même Centre, pour les Angles du Polygone, formez „ par les côtez ou bazes de 180. toises, autour de la Cir- „ conference du Cercle.

Con-


277
SECONDE CONSTRUCTION COMTE DE PAGAN
Het tweede Bouwen des Graefs van Pagan.
Eschelle
de 180 toises
Schael van
180 roeden
20
40
60
80
100
120
140
160
180
M
N
G
E
F
A
D
B
90 toises
90 toises
SPIRE

Construction des Places selon le Comte de PAGAN.

Pour tracer sa petite Fortification.

„ Tirez la Baze A B de 160. toises, & la divisez en deux „ également au point D. Puis tirez du point D la ligne „ perpendiculiare D C de 30. toises de longueur, & ensuite „ les deux lignes de Défense, partans, l'une du point A, „ passant en C, & allant en N, & l'autre du point B, passant „ en C, & allant en M, toutes deux de raisonnable longueur.

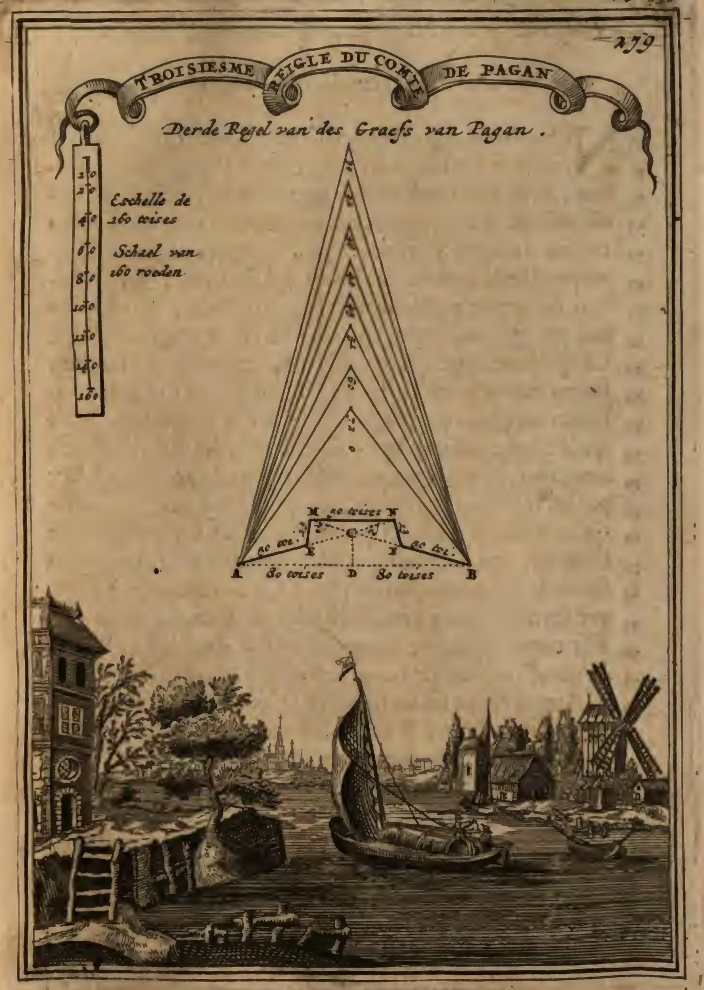
„ Cela fait marquez sur lesdites lignes de Défense les deux „ Faces des Bastions A E, & B F, de 50. toises chacune: „ Puis les complemens des deux lignes de Défense C M, & „ C N, l'une & l'autre de 27. toises. Ensuite tirez les deux „ lignes des Flancs de E à M, & de F à N, & la ligne de la „ Courtine de M à N.

„ Ainsi vous tracerez tres-facilement, & avec autant de „ diligence que de justesse, toutes les Faces de la petite For- „ tification, en observant toûjours la même Regle sur les „ Bazes de 180. toises, dont les principales parties seront:

„ Les deux Faces des Bastions A E, & B F, de 50. toises; „ les deux Flancs E M, F N, de 23. toises & 2. pieds; la „ Courtine M N de 50. toises & 4. pieds; les lignes de dé- „ fense M C B, & N C A, de 112. toises 3. pieds chacune; „ Et l'Angle flanquant A C B de 138. degrez & 54. minu- „ tes.

„ Mais quant aux Angles des Bastions & des Polygones, „ ils se trouveront en cette maniere. Otez l'Angle du Cen- „ tre du Polygone de l'Angle flanquant de la Fortification, „ & vous aurez les Angles des Bastions dudit Polygone: „ puis prenez le complement au Demi-cercle de l'Angle du „ même Centre, pour les Angles du Polygone, formez „ par les côtez ou bazes de 160. toises, autour de la Circon- „ ference du Cerle.

Con-


279
TROISIESME REIGLE DU COMTE DE PAGAN
Derde Regel van des Graefs van Pagan.
Eschelle de 160 toises
Schael van 160 roeden
M 80 toises N
80 toi.
80 toi.
A 80 toises D 80 toises B

Construction des Places selon le Comte de PAGAN.

Des Flancs & des Cazemates.

„ NOus avons déja dit de quelle utilité sont les Flancs en la
„ défense des Places, ne connoissant rien de plus impor-
„ tant, ni de plus considerable en toutes les parties des For-
„ tifications. Les premiers qui ont depuis l'usage du Canon
„ mis en Art cette Science, tirent les lignes de leurs Flancs
„ perpendiculairement des Faces des Bastions, par un des-
„ sein de mettre plus à couvert leur Artillerie, ne conside-
„ rant pas que tout ce qui voit est aussi vû de ce qu'il regarde.
„ Ce qu'étant apperçû des suivans, ces vieilles Maximes
„ furent incontinent changées, & les Flancs toûjours con-
„ struits tombans perpendiculaires sur la Courtine. Mais
„ aprés avoir reconnu leur foiblesse en la défense des Places
„ attaquées, soit par ma presence en plus de 20. Sieges, soit
„ par les relations des autres, où je n'étois pas; j'ay pensé
„ qu'en tirant les Flancs perpendiculaires sur les lignes de
„ Défense, ma Fortification selon mes nouveaux projets en
„ seroit de beaucoup plus parfaite: Ce qui me porte à negli-
„ ger les deux premieres Methodes des Flancs, pour éta-
„ blir cette derniere, comme j'ay fait dans les 3. Regles
„ de mes Fortifications, où toutes les lignes des Flancs font
„ 2. Angles droits sur les lignes de Défense. Or la raison que
„ j'apporte en faveur de ce fondement, ne consiste qu'en la
„ consideration déja dite, de n'estimer que l'effort du Ca-
„ non contre le passage des Galleries: Car qui peut douter,
„ aprés tant de fâcheuses experiences des Assaillans faites en
„ divers Sieges, que tant que l'Artillerie est en état dans les
„ Flancs il ne soit tres-difficile de passer aux Bastions, & pres-
„ que du tout impossible; pouvant appuyer cette verité par
„ beaucoup de fameux exemples, si la briefveté que j'affecte,
„ & la crainte de vous être ennuyeux ne m'empêchoit de
„ vous en instruire. Aussi me suis-je étonné plusieurs fois,
non

Suite des Flancs & des Cazemates du Comte de PAGAN.

„ non pas comme les autres, du peu de resistance que font
„ les Places les moins fortifiées des Païs-bas, mais de la re-
„ putation des Hollandois en cét Art, puisque leurs Fortifi-
„ cations ont si peu de défense: Car dans un si grand nombre
„ de Travaux & de Forteresses, à peine y trouverez vous
„ des Fossez bien défendus de l'Artillerie; ce qui donnant
„ l'avantage aux Batteries des Assiegeans, les Flancs sont
„ facilement rompus & la Place bien-tôt perduë. Or ce n'est
„ pas seulement en ces Provinces, plus glorieuses d'avoir
„ cultivé cette Science, que de l'avoir perfectionnée, où
„ ces defauts sont ordinaires & frequens; mais par tout ail-
„ leurs, où l'on en suit aveuglément les Maximes. Telle-
„ ment que pour remedier à des inconveniens si dommagea-
„ bles, j'ay trouvé les moyens de loger plus de 12. pieces de
„ Canon dans un même Flanc, lequel ne pouvant être battu
„ que d'un front égal à la largeur du Fossé de 16. toises, ne
„ sçauroit être inferieur à la Batterie des Ennemis sur la Con-
„ trescarpe; mais au contrairre beaucoup plus fort par le
„ nombre de l'Artillerie, & par les Parapets & les Plate-for-
„ mes achevées, devant que l'Ennemi soit en presence: De
„ sorte que s'il faut pour passer le Fossé, que toutes les pieces
„ des Flancs soient démontées, les Assaïllans auront beau-
„ coup de temps à perdre en cette action, & plus encore si
„ la difficulté d'en pouvoir battre les trois Canons cachez,
„ ne se peut vaincre.

„ Mais pour vous montrer enfin quelles sont les nouvel-
„ les dispositions de ces Flancs si avantageux, je vous en
„ expliquerai les Figures suivantes, où les mesures y sont
„ toutefois si parfaitement observées, qu'il ne faut seulement
„ que les voir pour les bien comprendre.

„ Les premieres lignes des Flancs des trois Fortifications
„ y sont divisées en deux: La premiere partie du côté de la
„ Courtine toûjours de douze toises pour la largeur du Flanc
„ retiré; & le reste jusqu'à la Face du Bastion pour l'O-

S 5 rillon

„ rillon ou Epaulement, de douze toiſes & deux pieds en la „ grande Fortification; de douze toiſes en la moyenne; & „ de onze toiſes & deux pieds en la petite.

„ Tous les Flancs retirez ſont diviſez en 3. Cazemates de „ diverſes hauteurs, & chacune diſtinguée en Plate-forme „ de quatre à cinq toiſes de large, & en Parapet de trois d'é- „ paiſſeur.

„ Ils ſont tous formez ſur les lignes de Défenſe prolon- „ gées, occupant les Demi-gorges des Baſtions, & toutes „ les lignes de ces trois Parapets ſont paralleles entr'elles, „ & perpendiculaires ſur le prolongement deſdites lignes de „ Défenſe: Les autres diverſitez ſont telles par les variables „ longueurs des Demi-gorges des Baſtions.

En la premiere Figure,

„ La Forme du Flanc du Pentagone de la petite Forti- „ fication, eſt en particuliere remarque, d'autant qu'en ce „ ſeul Polygone de mes trois Fortifications regulieres, les „ Demi-gorges des Baſtions, ou prolongemens des lignes „ de Défenſe, ne ſont que de 22. toiſes au plus: & partant le „ premier des trois Parapets ne peut être que ſur la premiere „ ligne du Flanc entier, & les Plate-formes des deux pre- „ mieres Cazemates que de quatre toiſes de large.

„ La derniere ligne du ſecond Parapet de ce Flanc eſt de „ 14. toiſes de longueur, & la derniere ligne du troiſiéme „ Parapet de 14. toiſes & demie, cloſes par une autre ligne „ oblique pour y pouvoir loger deux pieces de Canon, ca- „ chées à la Batterie des Ennemis du bord de la Contreſcar- „ pe oppoſée.

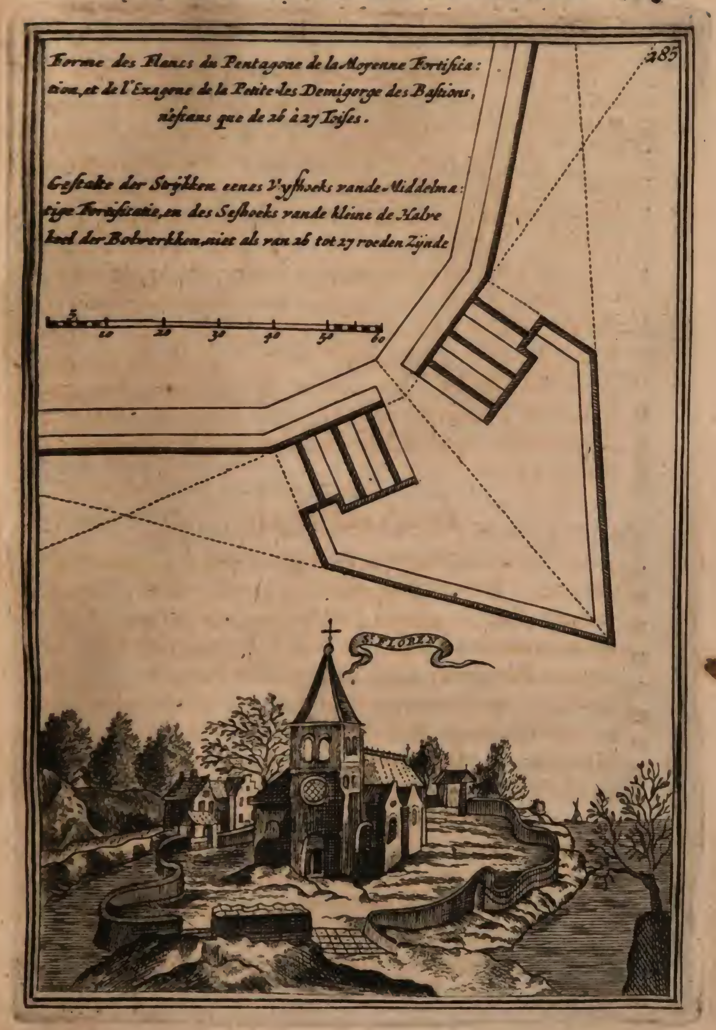

283
Forme des flanes du Pentagone de la petite fortification, la Demi gorge des Bastions, n'estant que de 22 Toises.
Gestalte der Strijken des Vijfhoeks van de kleine fortificatie, de halve keel der Bolwerkken, niet dan van 22 roeden zijnde.
60
40
20
5
50
30
10
PHILIPPEVILLE

Suite des Flancs & des Cazemates du Comte de PAGAN.

„ Ainſi vous aurez de l'eſpace en tout ce Flanc pour y „ mettre treize pieces de groſſe Artillerie : à ſçavoir 4. dans „ la premiere & baſſe Cazemate, dont le Parapet de 12. toi- „ ſes doit contenir quatre Embrazûres en diſtances propor- „ tionnées : Quatre dans la ſeconde & moyenne Cazemate, „ dont le Parapet de 14. toiſes doit auſſi contenir quatre Em- „ brazûres, en telle proportion, que celle du côté du Ba- „ ſtion ſoit priſe en partie dans l'épaiſſeur de la Muraille, „ pour être à couvert : Et cinq dans la troiſiême & haute Ca- „ zemate, égale au Rempart de la Place, dont le Parapet de „ quatorze toiſes & demie doit contenir cinq Embrazûres, „ en telle diſpoſition, que celle du côté du Baſtion ſoit pa- „ reillement à couvert comme l'autre : Ce qui eſt ſi facile à „ comprendre, que tant de paroles y ſont plûtôt ſuperfluës „ que neceſſaires.

En la ſeconde Figure,

„ La forme des Flancs du Pentagone de la moyenne For- „ tification, & de l'Hexagone de la petite, ſe voit repre- „ ſentée, d'autant que les Demi-gorges de ces deux Poly- „ gones arrivent à 26. & à 27. toiſes. La premiere ligne du „ premier Parapet a 5. toiſes de retraite dans l'enfoncement „ du Flanc, & la derniere ligne du même Parapet a quator- „ ze toiſes de long. La derniere ligne du troiſiême Parapet „ a quinze toiſes de longueur, afin d'avoir au long de la lig- „ ne oblique de ce Flanc trois pieces à couvert, des treize „ Canons de Batterie qu'il peut contenir comme l'autre. „ Les Plate-formes ne ſont que de quatre toiſes de largeur, „ les Parapets de trois, & les Cazemates auſſi diſpoſées en „ haute, moyenne, & baſſe : De ſorte que depuis la pre- „ miere ligne de tout le Flanc, juſques à la derniere ligne „ du troiſiême Parapet, il s'y compte 24. toiſes d'enfon- „ cement.


285
Forme des Flancs du Pentagone de la Moyenne Fortifica:
tion, et de l'Exagone de la Petite les Demigorge des Bastions,
n'estans que de 26 à 27 Toises.
Gestalte der Strijkken eenes Vyfhoeks vande Middelma:
tige Fortificatie, en des Seshoeks vande kleine de Halve
keel der Bolwerkken, niet als van 26 tot 27 roeden Zijnde
5
10
20
30
40
50
60

Suite des Flancs & des Cazemates du Comte de PAGAN.

En la troisiême Figure,

„ Paroît la forme des Flancs du Pentagone de la grande
„ Fortification, de l'Hexagone de la moyenne, de l'Hep-
„ tagone de la petite, & generalement de tous les autres
„ Polygones des trois Fortifications, jusqu'à la ligne droite,
„ dont les moindres Demi-gorges des Bastions excedent le
„ nombre de trente toises.

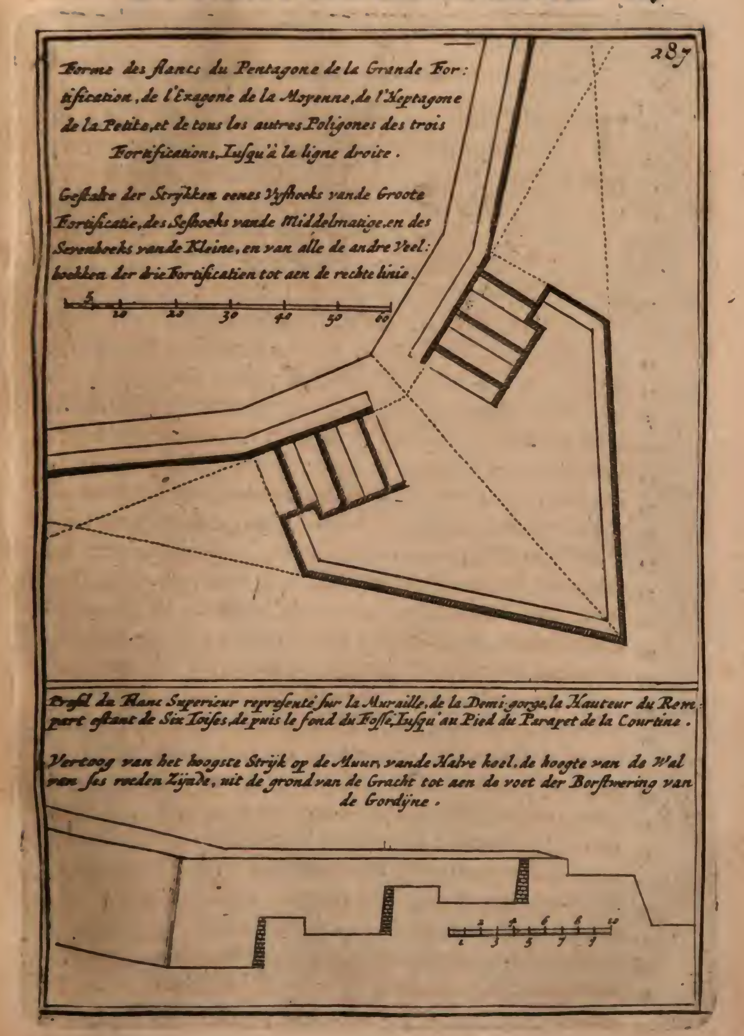
„ Mais parce que la difference de ce Flanc à celui du Pen-
„ tagone de la moyenne Fortification n'est qu'aux seules lar-
„ geurs des Cazemates, celles-cy de cinq toises, les autres de
„ quatre, & tout le reste semblable; Je n'en dirai pas da-
„ vantage, sinon qu'en tous ces Flancs les portes ou entrées
„ des Cazemates doivent être dans les Remparts du côté de
„ la Place.

Et en la quatriême Figure,

„ Le Profil du Flanc du Pentagone de la grande Fortifica-
„ tion se trouve representé avec toute sorte de justesse, & fi-
„ guré sur la Muraille de la Demi-gorge ou prolongement de
„ la ligne de Défense. La plus basse ligne de main droite
„ montre le fonds du Fossé, & la retraite de cinq toises de
„ le premiere Cazemate. Les trois Cazemates s'y voyent en
„ leurs justes proportions: la premiere ou la basse de la hau-
„ teur de deux toises, la seconde ou la moyenne de quatre, &
„ la troisiême ou la haute de six, à compter le tout du fonds
„ du Fossé, & supposant la hauteur du Rempart de la Place
„ de trois toises sur le niveau naturel de la terre, & la pro-
„ fondeur du Fossé de trois toises au dessous.

„ Que si la hauteur du Rempart, & la profondeur du
„ Fossé n'étoient, par exemple, que de quatre toises en
„ tout, il en faudroit reduire les proportions des Cazemates
„ à 8. pieds de hauteur pour chacune, & laisser tout le reste
„ semblable & conformément aux mesures de l'Echelle de
„ ce Profil, dont l'intelligence n'est que trop aisée.

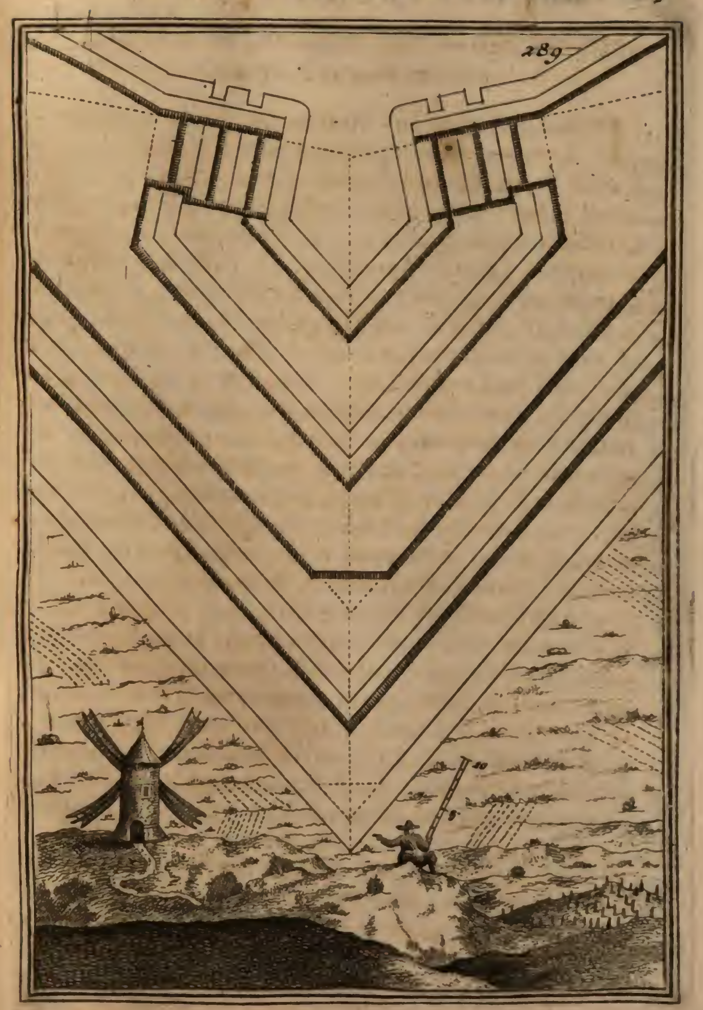
Con-


287
Forme des flancs du Pentagone de la Grande Fortification, de l'Exagone de la Moyenne, de l'Heptagone de la Petite, et de tous les autres Poligones des trois Fortifications, Iusqu'à la ligne droite.
Gestalte der Strijkken eenes Vijfhoeks vande Groote Fortificatie, des Seshoeks vande Middelmatige, en des Sevenhoeks vande Kleine, en van alle de andre Veelhoekken der drie Fortificatien tot aen de rechte linie.
5
10
20
30
40
50
60
Profil du Flanc Superieur representé sur la Muraille, de la Demi-gorge, la Hauteur du Rempart estant de Six Toises depuis le fond du Fossé, Iusqu'au Pied du Parapet de la Courtine.
Vertoog van het hoogste Strijk op de Muur, vande Halve keel, de hoogte van de Wal van ses roeden Zijnde, uit de grond van de Gracht tot aen de voet der Borstwering van de Gordijne.
2
4
6
8
10
1
3
5
7
9

Conſtruction des Places ſelon le Comte de PAGAN.

Des Baſtions, des Remparts, & des Foſſez.

» TOus les Ouvrages des Fortifications & des Travaux
» de terre ne conſiſtans qu'en Foſſez & en Remparts,
» ceux-là ſont paſſez aprés les Défenſes rompuës par le Ca-
» non, & ceux-cy ſurmontez aprés avoir été renverſez par
» les Mines. Mais oppoſant par mes nouvelles inventions
» l'Artillerie à l'Artillerie pour la défenſe des Foſſez, il me
» faut de même oppoſer la Mine à la Mine pour la conſer-
» vation des Remparts, afin de n'apporter pas plus de retar-
» dement au paſſage de l'un, que de difficultez & de lon-
» gueur aux Attaques de l'autre. A quoi ne pouvant toute-
» fois arriver ſans apporter du changement en la diſpoſition
» interieure des Baſtions, je vous en fais voir maintenant
» cette nouvelle Figure, & en ſon double Rempart la com-
» modité de les pouvoir défendre aſſez long-temps pour en
» maintenir davantage les Places. Car ſi le Baſtion eſt tout
» rempli de terre, comme ils le ſont ordinairement, les
» Ennemis ſont toûjours au deſſous de vous, & par la vio-
» lence des Mines & des Fourneaux réïterez, ils vous for-
» cent en moins de trois jours à vous rendre, & vos Retran-
» chemens interieurs & peu profonds ne vous donnent que
» le ſeul avantage de traiter pour le ſalut & pour la vie. Que
» s'il n'eſt environné que d'un ſimple Rempart, & que le
» temps & les autres occupations des Soldats ne vous per-
» mettent pas d'élever un grand & convenable Retranche-
» ment, vous êtes pour lors contraint à capituler, devant
» que le Baſtion ſoit ouvert par la premiere Mine: Mais ſi
» aprés le Rempart vous avez un Foſſé de raiſonnable pro-
» fondeur, & puis un autre Rempart auſſi haut que le pre-
» mier, de même qu'en ce Plan d'un Baſtion parfait &
» achevé ſelon mes nouvelles maximes, vous pourrez
» alors entretenir fort long temps les Aſſaillans dans l'occu-
» pation de gagner le premier Rempart, tant par les trois
Canons

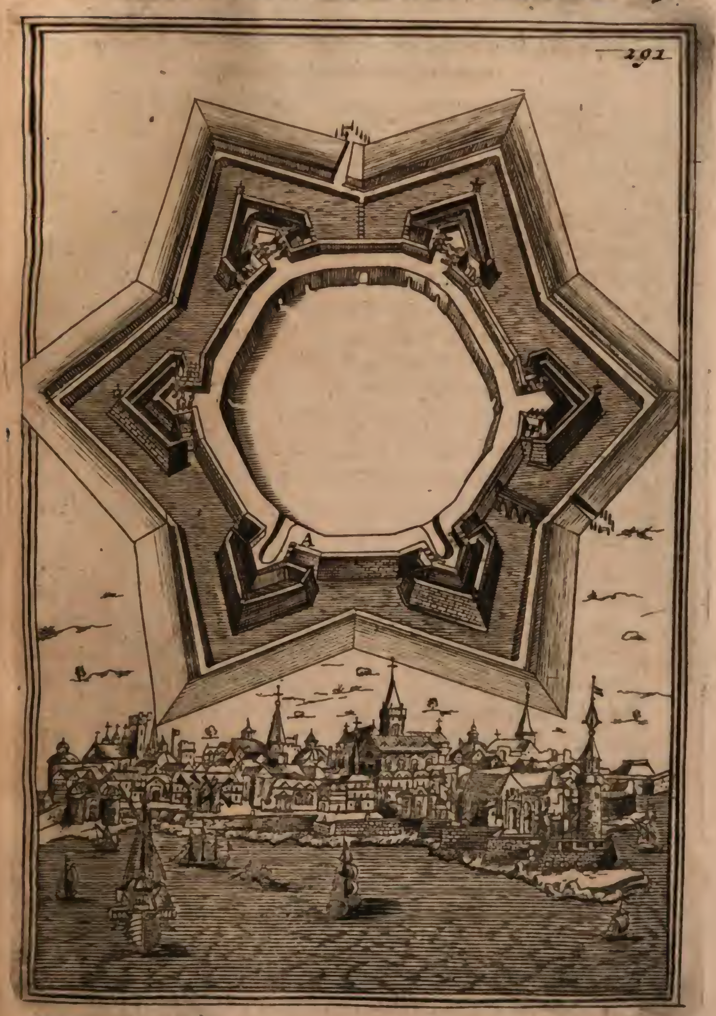

289

Suite des Bastions, des Remparts, & des Fossez, selon le Comte de PAGAN.

„ Canons cachez de vos Flancs, que par les Contremi-
„ nes faites sous vôtre Rempart à loisir, & du fond du se-
„ cond Fossé. Que si nonobstant ces difficultez les Enne-
„ mis se logent sur le premier effet de leur Mine, vous les
„ combattrez alors par front de vôtre second Rempart à
„ coups de pieces de Mousquet, par Flanc & à coups de
„ main des deux côtez du premier Rempart, & prenant
„ promptement le dessous à la faveur du second Fossé, vous
„ les renverserez par des Fourneaux faits à la hâte: Ainsi
„ vous servant toûjours du même artifice, vous les obli-
„ gerez à recommencer plusieurs fois le même jeu, avec au-
„ tant de perte pour eux, que pour vous d'avantage & de
„ gloire. Cependant afin de les empêcher de passer dessous
„ le second Fossé, pour miner le second Rempart, & s'ou-
„ vrir tout d'un coup le chemin au centre du Bastion, ne
„ manquez pas de faire creuser une profonde Tranchée le
„ long du second Fossé, du côté de la même Attaque.

„ Sans parler donc des autres avantages de cette nouvelle
„ disposition des Bastions, ni des autres Retranchemens qui
„ s'en font ordinairement vers la Gorge; je passerai à l'ex-
„ plication de cette Figure, representant le Plan d'un Bas-
„ tion parfait de l'Hexagone de ma grande Fortification,
„ pour servir de modele general à tous les autres, ne diffe-
„ rans entr'eux que par la varieté des Angles, & par les di-
„ verses longueurs des lignes.

Nota. *Le Lecteur remarquera que pour lui faciliter cét Exemple, au lieu de lui representer seulement le Bastion precedent, comme il se trouve dans le livre de ce Comte, je lui expose ici son Hexagone, se pouvant servir pour l'intelligence de son discours, de celui que nous marquons de la lettre A, ou de quelqu'autre de la même Figure.*


292
A

Suite des Bastions, des Remparts, & des Fossez, selon le Comte de PAGAN.

„ Tous les Remparts de cette Figure sont de 7. toises de „ largeur, comprises les 3. toises des Parapets, dans les- „ quels se remarquent aussi les Murailles de 3. pieds d'épais- „ seur.

„ Le Rempart des Courtines & des Bastions, qui est ce- „ luy de la Place, est de 6. toises de hauteur, depuis le fond „ du Fossé jusqu'au Terre-plain de sa superficie, sur laquelle „ s'éleve le Parapet, de 6. pieds de haut en dedans, & de 5. „ en dehors, auquel tous les autres Parapets sont semblables.

„ Le grand Fossé de la Place est de 16. toises de largeur, & „ de 3. de profondeur: s'il étoit plus large, la Contrebatte- „ rie des Ennemis auroit trop de front sur la Contrescarpe, „ & en incommoderoit davantage le Flanc opposé. Mais „ s'il est plus profond il est encore meilleur, parce qu'il en „ rend plus difficiles aux Ennemis, & les descentes, & les „ passages.

„ Les deux Flancs de ce Bastion sont semblables à ceux „ de la troisiême Figure du quatriême Chapitre. Et pour le „ danger des surprises, à raison de leurs basses Cazemates, „ des Murailles de simple maçonnerie y doivent être bâties „ sur tous les premiers Parapets des Flancs d'une hauteur „ égale à celle de la Place, lesquelles seront facilement abat- „ tuës, lorsque l'occasion s'offrira de vous servir de vos „ Flancs, en cas de Siege.

„ Les deux Faces du petit Bastion du Centre partent toû- „ jours des coins du Flanc, & sont conduites paralleles aux „ Murailles des Faces de tout le Bastion, formans un mê- „ me Angle.

„ Le Rempart en est de la même hauteur, & de la même „ largeur de celui de la Place, & le Parapet tout semblable, „ s'unissant au troisiême Parapet des Flancs.

„ Quant à la largeur du Fossé compris entre le premier & „ le second Rempart du Bastion, elle n'est pas toûjours sembla-

„ ſemblable ; mais un peu diverſe, ſelon la Fortification &
„ le Polygone : Et ſa profondeur de deux toiles ou plus, ſe-
„ lon le temps, ou la dépenſe.

„ Et pour la communication du dedans de la Place avec
„ le premier Rempart du Baſtion, les quatre Portes des
„ Flancs en ſont les plus commodes paſſages ; comme il ſe
„ voit en cette Figure.

„ De la grande Contreſcarpe, de ſon Foſſé, & de la pe-
„ tite Contreſcarpe qui le couvre, j'en parlerai au Chapitre
„ ſuivant, n'étant miſes en cette Figure que pour repreſen-
„ ter la forme qu'elles doivent avoir vers les Angles flanquez,
„ ou pointes des Baſtions, aux Faces deſquels toutes les li-
„ gnes de ces Contreſcarpes ſont paralleles.

„ Mais pour ſçavoir de combien eſt l'ouverture ou la va-
„ leur de l'Angle de ce Baſtion de l'Hexagone de ma grande
„ Fortification, faites comme il vous eſt enſeigné dans le
„ troiſiême Chapitre, & vous le trouverez de 86. degrez, &
„ 36. minutes. Car ôtant l'Angle du Centre de l'Hexagone
„ de 60. degrez de l'Angle flanquant de ma grande Fortifi-
„ tion de 146. degrez & 36. minutes, il vous reſtera pour
„ l'Angle des Baſtions de cét Hexagone 86. degrez & tren-
„ te-ſix minutes.

„ Et quant à ce qui concerne les Taluds des Remparts de
„ terre, la maſſonnerie des Murs, & tant d'autres choſes
„ communes & ordinaires, je m'en remets à la conduite
„ des plus experimentez, & à la diverſe nature des Ter-
„ rains, de la pierre, ou de la brique. Seulement ajoûte-
„ terai-je, qu'il ne faut point d'autre chemin pour les Ron-
„ des que la Banquette du Parapet, afin de n'augmenter pas
„ davantage la largeur du Rempart, que je ſouhaiterois plû-
„ tôt, s'il ſe pouvoit, être moindre, pour la facilité des
„ Contre-mines cavées du fond du ſecond Foſſé. Ainſi ne
„ faiſant que des Guerites à tous les Angles du Baſtion, &
„ des Embrazûres dans les Parapets, les Rondes en pour-
„ ront aiſément voir le pied de la Muraille.

Avantages des Constructions selon le Comte de PAGAN.

CEux qui suivent les opinions de ce Comte, attribuent à ses Constructions & Maximes les Avantages que voici:

I. Que par ses nouveaux projets on peut facilement dessiner & tracer toutes sortes de Places, avec autant de promptitude que de justesse, non seulement pour la Construction des petites, & des moyennes, mais même des grandes, en quelque lieu qu'elles soient situées; avec cét avantage, que le Pentagone de cette Methode enferme autant de Terrain que l'Hexagone des autres manieres; & ainsi des autres Figures.

II. Que par ses nouvelles Maximes de faire aux Bastions deux Fossez & deux Remparts, & d'opposer l'Artillerie à l'Artillerie, & la Mine à la Mine, il n'empêche pas seulement les Assiegeans de combler & de franchir le Fossé, avec leur facilité ordinaire, quand ils se sont avancez sur les Contrescarpes; mais même il leur ôte avec l'usage des Fourneaux, toute la commodité de se pouvoir loger sur les ruines des Bréches.

III. Qu'ayant trois Canons cachez, que les Assiegeans ne peuvent incommoder de leurs Contre-batteris, soit pour être trop éloignez de la Bricole, ou pour être trop cachez dans l'Epaulement de leurs Bastions, il n'y a point de difficulté que les Assaillans en seront merveilleusement incommodez dés qu'ils paroîtront, ou qu'il se voudront loger sur les ruines des Bréches, parce que ses pieces y battent de revers.

IV. Que son second Bastion avec son Rempart est un puissant obstacle à l'Assaillant, quand il se sera engagé dans le second Fossé: car alors il est toûjours au milieu des Assiegez, qui de tous côtez le peuvent aisément battre & brûler, avec Mines, Fourneaux, Gauderons, Bombes, Grenades & autres Instrumens à feu.

Desavantages des Constructions du Comte de PAGAN.

CEux qui ont peine à recevoir les Maximes de ce Comte, avancent contre ses Constructions les objections suivantes.

I. Que s'il est vrai que par de mêmes regles on peut dessiner & tracer toutes ses Places avec cét avantage, que les Pentagones, & les Hexagones de ses Maximes égalent les Hexagones, & les Heptagones des autres Constructions; il est aussi tres-veritable de dire que ses Bastions, qui ont leurs Gorges vuides, avec des Faces extrémement longues, & des Flancs toûjours exposez aux Batteries des Assiegeans, sont des défauts qui surpassent tous ces premiers avantages.

II. Que ses triples Cazemates sont trop découvertes, & trop sujettes à se voir ruiner de l'Artillerie des Attaquans, qui peuvent fort aisément de leurs Contre-batteries emboucher leurs pieces, & ensuite franchir le Fossé, & monter dans le Pan du Bastion, sans craindre la Mousqueterie de ses Flancs, qui en sont trop éloignez.

III. Que le nombre de ses trois Canons cachez ne suffit pas pour empêcher l'Assaillant de se loger sur les ruines de la Bréche, parce qu'il peut dans le temps que l'on recharge ses pieces, s'y enterrer, ou y élever des Epaulemens.

IV. Que la Construction de son second Bastion, qui n'est qu'un Retranchement, qui augmente la dépense de la Fortification de plus d'un tiers, quoiqu'il soit vuide, n'est pas une piece fort difficile à prendre, puisqu'à la faveur d'une seconde Mine, on peut aisément s'en rendre maître, & de la Place ensuite, sans que les Assiegez puissent dans cette extremité élever aucun Retranchement dans ce Bastion vuide, pour traiter avec liberté de leur salut.

Parallele de ma Conſtruction avec celle du Comte de PAGAN.

I. NOtre Methode de fortifier ſur le Polygone interieur, afin d'approprier aux Remparts l'uſage des vieilles Murailles, & la facilité que l'on a de conſtruire toutes ſortes de Places avec un même principe, eſt ſans difficulté une maniere plus aiſée que les ſiennes : car il a beſoin d'autant de diverſes regles qu'il ſe rencontre de Polygones diſſemblables, ſans compter l'embarras des parties proportionnelles qu'il faut prendre. D'ailleurs les défauts de ſes Baſtions vuides, de ſes Faces exceſſives, & de ſon Flanc trop découvert, donnent toute ſorte de préference à nôtre Conſtruction, qui n'a aucun de ces défauts.

II. Par nos Cavaliers, que l'Aſſiegeant ne peut ruiner, parce qu'ils ſont toûjours maîtres de ſon terrain, nous épargnons la dépenſe de la ſeconde & troiſiême Cazemate de ce Comte ; puiſqu'on aſſûre, comme il eſt vrai, qu'elles ſont trop expoſées à la vûë des Aſſiegeans : & quoique nous nous puiſſions ſervir avec plus d'avantage que lui de la troiſiême Cazemate, nous la negligeons en quelque façon, pour nous ſervir de l'Artillerie de nôtre Cavalier, qui eſt d'un ſervice bien plus conſiderable.

III. Par la diſpoſition de nos Flancs, & la Conſtruction de nos Cazemates enfoncées, qui cachent bien plus d'Artillerie que les ſiennes, nos Canons y ſont placez avec bien plus de ſeureté pour la petiteſſe du lieu, qu'ils ne ſont dans l'extremité de ſes grandes Cazemates, qui peuvent être aiſément découvertes du deſſus des Contreſcarpes vis-à-vis des pointes des Baſtions, à quoi les nôtres ne ſont point expoſées.

IV. Nos Baſtions étant toûjours pleins & ſolides, donnent moyen de s'y retrancher avantageuſement, & d'y mieux diſputer le terrain, qu'on ne ſçauroit faire dans les ſiens, qui ſont toûjours vuides ; ſur tout, ſi l'on joint nos deux Cazemates enfoncées, & que l'on pouſſe des Fourneaux par leurs Magazins. Tout cela donne des avantages que ne donne pas ſon ſecond Baſtion, où même on ne peut faire ferme auſſi avantageuſement qu'on le peut faire de nôtre Cavalier.

Fin du troiſiême Livre.

LES

TRAVAUX DE MARS,

OU

L'ART DE LA GUERRE.

LIVRE QUATRIÉME.

DE L'ELEVATION DES REMPARTS, ET DU REVÉTISSEMENT DES PLACES.

LES TRAVAUX DE MARS, OU L'ART DE LA GUERRE.

LIVRE QUATRIÉME.

Des Instrumens & des Materiaux qui servent à l'élevation des Remparts, des Parapets & du Revêtissement des Places.

CHAPITRE PREMIER.

Des noms des principaux Instrumens qui servent à remuër & à transporter les Terres.

COmme jusqu'à present j'ay traité assez amplement des moyens qu'on pouvoit tenir pour tracer, tant sur le papier qu'à la campagne, toutes sortes de Places selon les differentes Maximes des Auteurs Anciens & Modernes, qui ont traité de cét Art; je passerai maintenant à leur *Scenographie*, où je traiterai de leurs Materiaux, & de la maniere de les bâtir.

Noms des Instrumens qui servent à ouvrir & à creuser les Terres.

POur suivre l'ordre naturel du Travail, & pour donner une entiere connoissance des Terres, & des Outils qui peuvent servir à les creuser, je commencerai par les Instrumens qui suivent:

Le Pic marqué A, est l'outil le plus utile que nous ayons pour faire ouverture en toutes sortes de terres, de sables, & de lieux graveleux: son manche est ordinairement long de trois pieds à trois pieds & demi, & son fer, qui se termine en pointe, est environ d'un pied.

Le Hoyau B a son manche de même longueur que le Pic, mais son fer devers la pointe est large de deux poûces & demi, ou de trois poûces: Il sert pour travailler dans les terres fortes, séches, engelées, ou pierreuses, où le Pic ne faisant que son trou, ne peut rien separer.

La Pelle marquée C, sert à assembler les terres que le Pic, ou le Hoyau ont separées: la longueur de son manche est d'ordinaire de trois pieds, & sa cueillere, ou sa partie d'embas, est de douze à quinze poûces de longueur sur huit de largeur: les plus fortes sont de bois de chêne, & les communes de haître.

La Pelle marquée D, sert particulierement dans les païs où les terres sont fortes, ce que le vulgaire nomme ordinaire- *Argile*, *terre grasse*, ou *terre à potier*: leur manche est d'ordinaire de trois pieds à trois pieds & demi, & leur cueillere est d'un pied de longueur sur six poûces de largeur; le plus souvent cette partie est ferrée jusqu'à ses deux tiers, pour être de plus longue durée, & pour mieux couper les Gazons, à quoi elles sont fort commodes.

La Béche E a sa cueillere ou la partie basse toute de fer: son manche est un bâton environ de trois pieds de longueur; le dessus de la cueillere est taillé à plat, afin que le travailleur y appuye son pied; la longueur de la cueillere a les mêmes dimensions que celle de la Pelle D.

Noms


A
B
C
D
E
F

Noms des Instrumens qui servent à transporter les Terres d'un lieu à un autre.

LA Hotte A est faite d'ordinaire d'osier ou d'autre bois qui se peut plier: Dans les Atteliers du Roi elles doivent tenir huit poûces de terre cubique, mais le plus souvent elles en tiennent plus ou moins, les Vaniers n'ayant pas toûjours égard à cette mesure.

La Broüette B est faite de bois de sapin ou d'autre bois fort leger: Celles que l'on fait pour les Atteliers du Roi, quand elles sont de sapin, ont leurs flasques ou longs côtez de quatre pieds, dix poûces & six lignes de longueur, sur un pied ou quinze poûces d'épaisseur: Exemple C D.

La largeur de la Flasque, vis-à-vis le milieu de la Caisse où l'on met la terre, est de huit poûces: Exemple E F.

La plus petite largeur des Flasques est de trois poûces: Ex: GH.

La plus petite largeur des Bras est de deux poûces: Exemp. CI.

La longueur des Bras est d'un pied & neuf pouces: Exemp. CK.

La longueur de la Caisse par sa partie d'enhaut est d'un pied & onze poûces: Exemple K L.

La longueur des Fléches est chacune d'un pied, deux poûces & six lignes: Exemple L D.

La largeur de la Caisse par son fond du côté des Bras est de treize poûces: Exemple M N.

La hauteur de la Planche de la Caisse du côté des Bras, ou du derriere de la Caisse, est d'onze poûces & six lignes: Exemp. OP.

La largeur de la Caisse par le haut du côté des Bras est d'un pied trois poûces: Exemple K*.

La longueur de la Caisse par son fond, ou sa partie inferieure, est d'un pied & deux poûces: Exemple O Q.

La largeur de la Caisse par son fond du côté d'avant, ou de la roüe, est d'un pied & deux lignes: Exemple R S.

La hauteur de la planche de la Caisse du côté d'avant, ou de la roüe, est de deux pieds: Exemple Q T.

La largeur de la Caisse du côté d'avant par le haut est de deux pieds & deux poûces: Exemple L V.

L'Essieu de la roüe entre les Flasques est long d'un pied, & a de grosseur 4. poûces & 3. lignes, & sert de moyeu à recevoir les Rayes; il est creux en dedans, où l'on fait passer une verge de fer qui se rend dans les Flasques, & autour de laquelle le moyeu & la roüe tourne.

Le Diametre de la Roüe, en y comprenant les jentes, est d'un pied & six poûces.

Noms



Noms des Instrumens dont on se sert pour voiturer les Terres par le moyen des chevaux.

LEs plus usitez sont les Tombereaux A, & le Camion B. Les Tombereaux sont de differentes grandeurs, selon les differens Attelages qu'on y veut mettre: Les plus petits, où l'on ne met qu'un cheval, tiennnent un peu plus d'un quart de toise de terre cubique, & ceux où l'on en attelle deux, tiennent beaucoup plus. Dans les Atteliers du Roi à Versailles les Entrepreneures fournissent d'ordinaire les Tombereaux,& donnent pour l'homme ou Chartier,& pour le cheval, quarante sols, & cinquante-six sols quand il y a deux chevaux attelez au Tombereau.

Le Camion, qui n'est proprement qu'un Tombereau à trois rouës, est aussi de differente grandeur: il y en a qui le preferent au Tombereau, à cause de la facilité qu'il y a à le charger & décharger, n'étant pas si élevé sur ses rouës, principalement sur celle qui est devant, comme on le peut remarquer dans les desseins que je donne ici.

Le Camion destiné pour l'Attelage d'un cheval, a depuis l'extremité de son derriere jusqu'à celle de ses timons, huit pieds & neuf poûces de longueur: Exemple A B.

La longueur de la Caisse par le haut est de trois pieds huit poûces: Exemple C D.

La longueur de la Caisse par embas est de trois pieds & deux poûces: Exemple E F.

La hauteur de la Caisse est de deux pieds & demi, & par fois de trois pieds par devant: Exemple F D.

La largeur de la Caisse par devant est de deux pieds & 8. poûces.

La largeur de la Caisse par derriere est de trois pieds.

L'Essieu d'une extremité à l'autre a de longueur cinq pieds & quelques poûces.

Les grandes Rouës ont quatre pieds & demi de Diametre; il y en a encore de plus hautes & de plus basses.

La petite Rouë a un pied & neuf poûces, & quelquefois deux pieds de Diametre.


D
C
A
A
B

Noms des Terres de diverse nature.

POur parler amplement des differentes natures des Terres, qui se rencontrent dans les Fondemens, je supposerai d'abord que le lieu où l'on veut creuser, soit en plat-païs, & non de roche, & qu'on sçache que l'on appelle *Delits* la separation ou veine qu'il y a entre des terres de differentes natures, & que *Bousin* est la terre qui touche contre les lits ou le banc de pierre.

Le Bousin est quelquefois si petrifié, qu'il semble être de la même nature de la pierre; & l'Appareilleur doit avoir soin, quand il donne le trait à sa pierre, que le Bousin ait été enlevé de dessus.

La premiere Terre, marquée A, est appellée communément par les Jardiniers & les Laboureurs, *bonne Terre*, parce que c'est celle qu'on cultive: les Ouvriers en Massonnerie appellent cette Terre *premiere Terre*; Elle porte environ 18. à 20. poûces de hauteur, & quelquefois jusqu'à deux pieds, selon la difference des lieux: cette premiere Terre est noire de sa nature.

Ensuite de celle-là est la Terre blanche, marquée B; elle porte cinq ou six pieds de hauteur, plus ou moins selon la diversité du terrain & du païs où l'on creuse, car les païs sablonneux n'en ont guere.

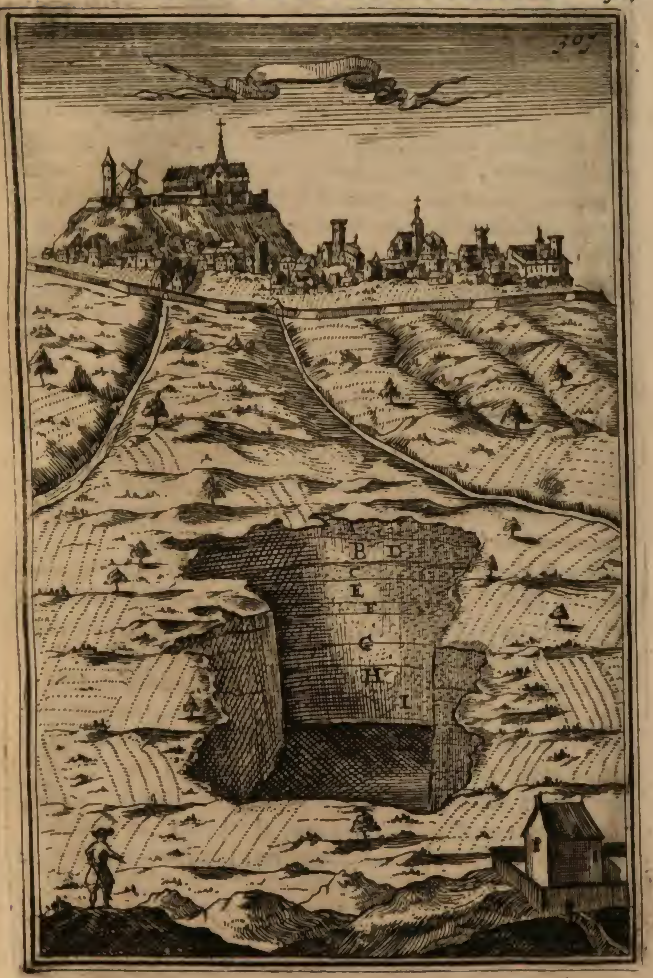
La troisiême Terre C s'appelle *Cailloüage blanc*, *gravois*, & *tuf*. Elle porte jusqu'à deux pieds de hauteur, & est quelquefois précedée de quelques Delits de sable D.

La quatriême Terre marquée E, s'appelle *Terre grasse* ou *Marne*; elle porte jusqu'à 3. pieds en hauteur, & elle est de couleur blanche. Au dedans de cette quatriême espece de Terre il se rencontre un Delit de pierre marqué F, appellé *Banc de bois*; elle porte environ 15. poûces de hauteur: les Eaux perduës courent au dessus; on appelle ces Delits, *la bonne Terre*.

Plus bas que le Banc de bois, il se rencontre deux Bancs de Marne fort dure, qui portent ensemble cinq à six pieds, & ne sont distinguez l'un de l'autre que par un Delit humide, qui en fait toute la separation: Exemple G.

Ensuite vient le gros Cailloüage H, qui porte par endroits jusqu'à 8. ou 9. pieds de haut, & au dessus est un Delit de sable de cinq poûces de hauteur, & plus. Ensuite est la Roche marquée I.

Noms


B D
C
E
F
G
H
I

Noms des differens Sables.

DAns la page précedente on a pû remarquer où l'on trouvoit le plus ſouvent les Delits de ſable ; mais comme il ſe rencontre des Terrains qui ſont plus ſablonneux les uns que les autres, & que ces ſables ſont d'autant plus ou moins gras, qu'ils ſont plus ou moins humides, ou entremêlez de terre, je ferai remarquer ici leurs differentes natures.

Parlant generalement des Sables, les uns ſont Mâles & les autres Femelles.

Les Sables Mâles ſe diſtinguent dans un même lit d'avec le Sable Femelle, parce qu'ils ont une couleur plus forte ; & comme les Sables ſont blancs, jaunes, noirs, ou rouges, le Sable Femelle eſt toûjours plus blanchâtre.

Le Sable Mâle eſt preferable au Sable Femelle pour bâtir dans des lieux humides, ou expoſez aux flots des eaux.

Le Sable Femelle n'eſt pas le meilleur pour travailler aux murailles qui ſont expoſées au ſoleil du Midy, pour être d'une nature par trop deſſéchante.

Le Sable de deſſus la campagne n'eſt pas ſi bon, ou pour mieux dire, il ne vaut rien pour les Bâtimens, étant trop maigre ; celui qui ſe tire dans la terre eſt meilleur, étant toûjours plus gras.

Le meilleur Sable dans les païs chauds eſt celui de Riviere, qui eſt entre le gros & le menu : En ces Quartiers c'eſt celui qui fait du bruit quand on le manie. Le ſable qui eſt fort mêlé de terre n'eſt pas ſi bon que celui qui en a moins.

Le bon Sable ſe connnoît facilement lorſqu'il eſt moüillé, & qu'il ne s'attache point aux mains ; car alors c'eſt ſigne qu'il eſt bon : le pire eſt celui qui devient bourbeux quand on le met dans l'eau.

De-

De la composition du Mortier.

J'Ay déja dit qu'il n'y a point de meilleur sable pour bâtir que celui de Riviere, ou que celui qui fait du bruit en le maniant; & je me souviens que lorsque je faisois travailler à deux Mines, qui couvroient la porte du Château de Fereire, situé à l'extrémité de l'Estramadoure, Province d'Espagne, les Mineurs s'attachoient plûtôt aux corps des pierres pour les reduire en pieces, qu'à les desunir par leur joint: aussi le sable du Mortier de cét ouvrage avoit été apporté de la Riviere du Tage. Il est vrai que la Chaux qui avoit été mêlée avec le sable, avoit été faite de pierre de marbre: ce qui m'a fait remarquer que la Chaux de Portugal fait un Mortier plus dur qu'en ces Quartiers, parce qu'elle est faite d'une pierre qui tient fort de la nature du marbre, & qui est beaucoup plus dure que celle dont on fait la Chaux en ces Quartiers. La Chaux la plus grasse est toûjours la meilleure: aprés celle-là on préfere la plus pesante, ou celle qu'on a peine à broyer avec le Rabot.

Le Mortier se fait en diverses manieres, mais voici la meilleure & celle que j'ay le plus pratiquée: Lorsque la Chaux sortoit du four, & étoit encore toute chaude, nous la faisions couvrir de sable, y mettant 3. Broüettes de sable contre une de Chaux. Ce n'est pas qu'il faille toûjours suivre cette mesure; car il se trouve du sable d'une telle qualité, que 6. Broüettes de ce sable peuvent soûtenir une Broüette de Chaux, & le Mortier en sera meilleur que celui qui se fait de sable maigre, où il faut mettre presque autant de Chaux que de sable.

La veritable eau pour faire le bon Mortier doit être de puits, de pluye, de rivieres, ou de fontaines; celle des marais n'est pas si bonne: car pour celle de la Mer elle n'y vaut rien, tenant toûjours le Mortier humide, à cause de son acrimonie.

Remarques sur le Mortier, & de la maniere de le transporter.

COmme dans le Chapitre suivant je parlerai des Fondations & de l'Elevation des Murailles qui servent de revêtissement aux Remparts des Villes & aux autres Ouvrages de Guerre, je crois être obligé de dire ici la maniere de transporter le Mortier, puisqu'il est le principal lien de la Massonnerie.

Mais j'avertirai en passant que les murs que l'on bâtit à sec ou sans mortier, ne valent rien pour soûtenir des fardeaux considerables, comme sont ceux des revêtissemens des Places, qui doivent resister à l'éboulement & à la pesanteur des terres du Rempart & des Parapets; à cause que tôt ou tard ces sortes de murs à sec se démentent par l'insinuation de l'air, qui se glissant entre les joints des pierres les mine insensiblement vers leur milieu, & fait qu'une pierre ainsi rongée se casse facilement par cét endroit; parce que celle qui est au dessus & en liaison vers ce milieu, la fend par le grand poids qu'elle soûtient, & fait démentir ou renverser le mur, ce qui n'arrive pas quand toutes les liaisons des pierres sont bien garnies de Mortier.

Le Mortier ayant donc été fait des materiaux specifiez dans la page précedente, & ensuite ôté de son Bassin A, le porteur du Mortier, que quelques-uns nomment *Goujat* ou *Volier*, en chargera son Oiseau B, qui pour être bien placé, doit être posé sur le Chargeoir C, qui est haut d'environ quatre pieds, & fait de moilons ou de plâtras, posez les uns sur les autres: Quand l'Atelier est grand, & qu'il faut beaucoup de Mortier, on fera le Chargeoir comme est la marque D, avec une longue planche.

Il n'y a point d'instrument plus commode pour porter le Mortier en toutes sortes de lieux que l'Oiseau: Et je m'*étonne* de la fierté des Espagnols & des Portugais, qui ne s'en veulent point servir, à cause qu'il faut le porter sur les épaules, qu'ils destinent seulement pour les armes, aussi ne voit-on chez eux aucuns crocheteurs, tous leurs *Mariolles* ou Porte-faix portant les fardeaux sur leurs têtes; desorte que leurs Voliers chargent aussi leur Mortier sur la tête avec des Planches de liege, & font souvent trois ou quatre voyages pour un, à cause qu'ils n'en peuvent guere porter à la fois, principalement quand il faut monter une Echelle, où souvent en changeant de main ils renversent tout à bas. Ce qui ne leur arriveroit pas, s'ils se servoient de l'Oiseau.

Re-


D
B
C
A
B

Remarques sur la charge des Hottes, Broüettes, Haquets, Camions, Oiseaux, &c.

EN general tous les animaux à quatre pieds ont les deux jambes de devant plus grosses & plus courtes que celles de derriere, à cause quelles portent plus sur leur train de devant que sur celui de derriere, le premier ayant à soûtenir la tête, le col, les épaules, & la plus grande partie du corps de l'animal, avec ses intestins (qui sont comme le Centre de sa principale force:) Mais le train de derriere ne consiste qu'aux deux fesses de l'animal.

Aussi le train de derriere semble n'être plus élevé que celui de devant, qu'afin d'y tomber plus aisément par cette disposition, & des deux n'en faire qu'un, qui ait un seul Centre de force & de gravité; ou que par la chute du train de derriere sur celui de devant, il oblige les jambes de ce dernier train à quitter le terrain sur quoi elles se reposoient, pour en prendre un autre plus large où elles soient moins pressées; & c'est cette impression du train de derriere sur celui de devant qui cause la vîtesse du mouvement de l'animal, & qui le soulage en l'obligeant d'occuper un autre terrain que celui où il étoit incommodé.

Aussi l'experience fait voir, que quand on charge une bête de somme plus sur le derriere que sur le devant, elle avance moins, & même s'accule ou tombe à la renverse; ce qu'elle ne feroit pas si la charge étoit posée vers le garot où reside le Centre de force & la gravité de l'animal; & cela à cause qu'il se trouve deux Centres de gravité, un sous les jambes de devant pour la pesanteur de l'animal, & un autre sous le train de derriere pour la charge qui y est posée, qui par sa pesanteur s'oppose au mouvement naturel de l'animal, qui est d'aller en avant, lorsque par son poids elle ne demande qu'à chercher son Centre de gravité.

C'est sur ces sortes de reflexions que les Ingenieurs veulent que les Hottes, les Tombereaux, les Camions, les Oiseaux, &c. soient plus hauts par le devant, & moins élevez que par le derriere, afin qu'étant plus chargez sur le devant, ils n'ayent qu'un même Centre de force & de gravité pour soulager le porteur ou ce qui transporte les terres.

CHAPITRE II.

De la mesure des Remparts, des Parapets, des Glacis, &c. & de leurs Fondations.

CE Chapitre fait une des plus difficiles parties de l'Architecture Militaire, & comme son sujet est fort utile aux Intendans & aux Ingenieurs, qui font travailler aux Fortifications des Places, tant pour connoître la quantité des terres qu'il faut vuider dans les Fondations, que pour sçavoir le nombre & la quantité des Materiaux qu'il faut avoir pour élever les Remparts, les Parapets, & les Murailles ou Revêtissemens des Places; j'ay crû que je lui devois faire tenir ce lieu, & y ajoûter les mesures & l'estimation qu'on fait pour les terres que l'on transporte d'un lieu à un autre.

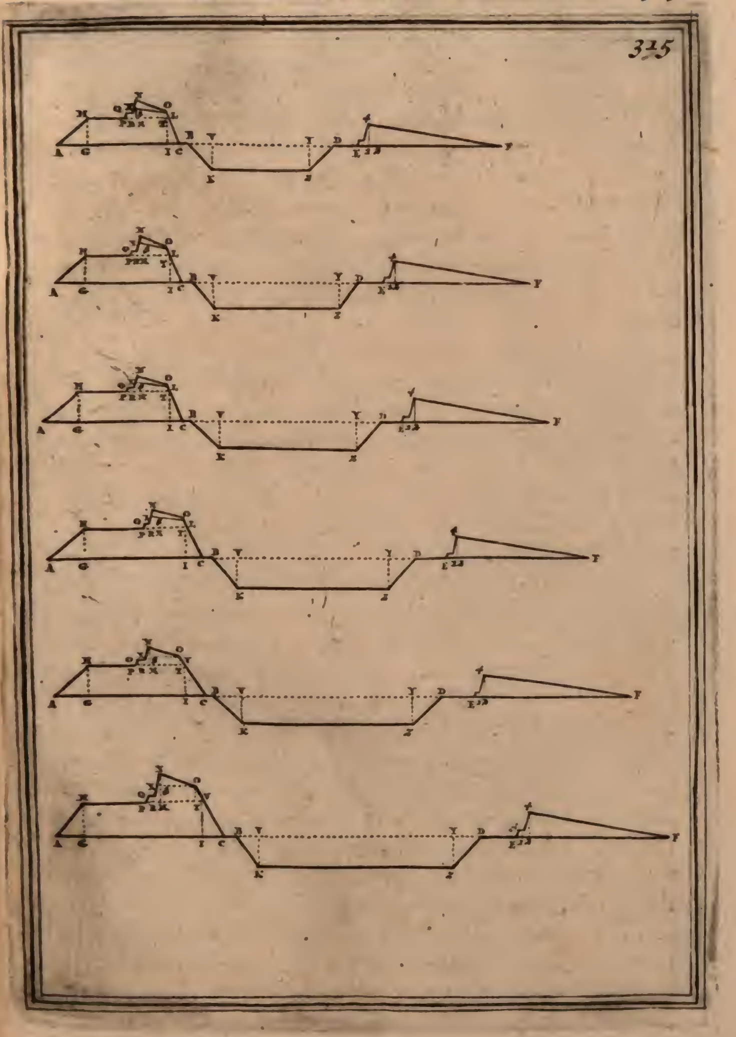
Des meſures des Remparts, des Parapets & du Foſſé des Villes.

DAns la page 97. du premier livre, où j'ay parlé de la Conſtruction des Remparts & du Foſſé des Villes, j'ay dit qu'il n'étoit pas poſſible de garder les meſures exactes des Remparts, des Parapets, &c. à cauſe de la petiteſſe des Plans.

Mais maintenant que nous allons travailler ſerieuſement au tranſport des Terres, tant pour creûſer les Foſſez, que pour élever les Remparts, les Parapets & les autres parties de l'Ortographie, c'eſt ce qui m'oblige à expoſer la Table ſuivante, où les meſures de toutes les parties ſont marquées en pieds, dont les ſix ſont la toiſe.

T A B L E.

FIGURES.		IV	V	VI	VII	VIII	IX
Baſe du Rempart	AC.	54	60	66	72	78	84
Talud exterieur du Rempart	IC.	6	7	7	8	9	9
Talud interieur du Rempart	AG.	12	14	15	16	18	18
Hauteur du Rempart	GH.	12	14	15	16	18	18
Sommet du Rempart	HL.	36	39	44	48	51	57
Baſe du Parapet du Rempart	RL.	12	14	15	18	20	24
Talud exterieur du Parapet	LT.	2	2	2	2	2	2
Talud interieur du Parapet	RM.	1	1	1	1	1	1
Hauteur exterieure du Parapet	TO.	4	4	4	4	4	4
Hauteur interieure du Parapet	MN.	6	6	6	6	6	6
Sommet du Parapet	SO.	9	11	12	15	17	21
Largeur de la Banquette	QX.	3	3	3	3	3	3
Hauteur de la Banquette	PQ.	1	1	1	1	1	1
Terre-plain	HP.	21	22	25	27	28	29
Liſiere	CB.	6	6	6	6	6	6
Largeur du Foſſé	BD.	72	84	96	108	120	132
Talud interieur & exterieur du Foſſe	BV, YD.	10	10	10	12	12	12
Profondeur du Foſſé	VK, YZ.	10	10	10	12	12	12
Largeur du fond du Foſſé	KZ.	52	64	76	84	96	108
Coridor ou Chemin-couvert	DE.	12	15	15	17	21	21
Hauteur du Parapet du Chemin-couvert	1 4	6	6	6	6	6	6
Baſe du Par. du Chemin-couv. ou Glacis	IF.	69	69	69	70	74	79
La Banquette ſe fait ſur les mêmes meſures que celle du Parapet.							


325

Maniere de faire les Fondemens des Remparts, & d'autres Ouvrages dans des lieux secs.

COmme les Fondemens ne sont que pour chercher la Terre-ferme, que les Ouvriers appellent d'ordinaire *Tuf* ou *Banc de bois*, ou pour trouver la vive Roche, on sera averti qu'il n'y a point de Fondement à faire, si la Roche paroît d'abord sur le Rez de la campagne. C'est pourquoi supposant qu'il faille foüiller la terre au lieu où l'on veut élever quelques Remparts, ou Murailles, on observera les précautions suivantes.

Premierement, il faut sçavoir, si la terre a déja été autrefois remuée ou transportée de quelqu'autre lieu; car si elle l'avoit été, on n'approfondira point dedans, sans étayer les deux côtez du Fondement avec des Planches & de fortes pieces de bois, longues de la largeur du Fondement, afin d'empêcher que les terres ne s'éboulent, & qu'en s'éboulant, elles n'ensevelissent dans leurs ruines les Ouvriers qui servoient au travail.

Ces Etais marquez A, se mettent d'autant plus prés les uns des autres, que la terre est plus ou moins pierreuse, sablonneuse, ou nouvellement remuée, ou apportée d'ailleurs. Car pour la terre forte & naturelle, elle n'a pas besoin d'être étayée, ou ne le doit être que fort legerement, étant assez capable de se soûtenir d'elle même.

On remarquera que pour donner liberté aux Broüettes, qui transportent la terre des Fondemens, on leur doit faciliter un passage ou plusieurs, pour aller & revenir avec liberté. Ce chemin se laissera large environ de deux pieds & demi allant en serpentant, jusqu'au bas des Fondemens, afin de gagner le terrain; Exemple B.

Les Ponts qu'on fait tant pour la conduite des terres, que pour le transport des autres materiaux, doivent être faits au milieu des Courtines, comme celui de C; auprés des Flancs, comme le marqué D; & devant les Faces, comme celui de E.

Du


C
A
B

Du transport des Terres, avec la maniere d'y laisser des Témoins.

JE viens de dire dans la page précedente qu'en foüillant les Fondemens, on devoit y laisser un chemin large de deux pieds, ou de deux pieds & demi, principalement dans les Fossez creux, afin de donner liberté à ceux qui transportent les terres, d'y conduire leurs Broüettes; mais cela suppose qu'il y ait un autre chemin par lequel on vienne remplir les Broüettes: Exemple A.

Car autrement il faudroit tenir ce chemin de la largeur de quatre pieds ou environ, afin que les Travailleurs eussent la liberté de passer les uns auprés des autres sans s'incommoder: Exemple B.

Les Témoins sont de certaines hauteurs, faites de la même terre qu'on transporte, à laquelle on ne touche point; on les laisse dans les Fondemens & les lieux qu'on vuide, afin de sçavoir au juste combien on a tiré de terre en toises ou en pieds cubiques. Une toise, ou un pied cubique, est une toise, ou un pied en quarré, tant en longueur, en largeur, qu'en profondeur.

Les Pionniers & les Travailleurs ont un grand soin quand ils font des Témoins, de choisir toûjours la partie de la terre la plus haute, afin d'avoir plus de profondeur à mesurer; mais les Ingenieurs & les personnes entenduës les marquent à leurs entrepreneurs, en leur en donnant en lieu haut & bas, afin de faire leur toisé par tout égal, si faire se peut: Exemple C.

Le prix du transport des terres dépend de la nature du terrain & de l'éloignement du lieu où on les transporte: Car plus on approfondit un Fondement ou Fossé, & qu'on mene la terre proche ou loin, plus ou moins on en donne du pied ou de la toise. Quand c'est pour transporter la terre d'un Fossé ordinaire, on donne deux deniers du pied-cube pour la conduire dans l'alignement du Rempart; quand on foüille une seconde entreprise on donne un liard; aprés, quatre deniers; quelquefois on donne jusqu'à deux liards, mais il faut que le Fossé soit creux, ou les Remparts bien élevez, ou les Ponts bien éloignez du lieu qu'on vuide. *Ma-*


219

Maniere de faire les Fondemens des Remparts & d'autres Ouvrages dans des lieux humides.

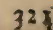
IL n'y a gueres de terrain humide qui ne soit d'ordinaire ou en Marécage, en Bas païs, proche le courant d'une Riviere, ou sur le rivage de la Mer; pour lors ne pouvant créuser dans les terres sans y rencontrer aussi-tôt de l'eau, si l'on est obligé d'y élever des Murailles, on est contraint pour les affermir, de piloter leurs Fondemens, afin d'en rendre l'assiette plus forte, & la Muraille plus assûrée.

Les Pilotis A sont de certaines pieces de bois, que l'on fait plus ou moins longues, selon que la terre ou sable sont plus ou moins liez ensemble, étant quelquefois longues seulement de cinq à six pieds, & quelquefois jusqu'à 10. & 12. mais toûjours d'un bois fort dur, comme est le chêne, qui a la proprieté de s'endurcir dans l'eau. Le pied des Pilotis doit être ferré, afin d'entrer avec plus de facilité dans le sable, le banc de bois, ou la terre forte: Exemple B.

Pour enfoncer les Pilotis en terre, l'on sert de la Hie, agencée & soûtenuë par trois pieces de bois, & élevée à force de bras, afin que quand on vient à la lâcher, elle chasse le Pilotis en terre; Exemple C.

Lorsque le Fondement des murailles est piloté, l'on remplit de libage, de cailloux, ou de terre forte le vuide qu'il y a entre les têtes des Pilotis; puis avec de fortes planches qui doivent être de chêne, si faire se peut, on lie ces têtes les unes aux autres, le tout avec de bons bandages & des chevilles de fer. Cette façon de lier les Pilotis s'appelle *Treillis* ou *Gril*; & c'est sur ce Treillis qu'on commence à poser les premieres assises de la Muraille, avec cette remarque que les pierres doivent être cimentées & liées ensemble avec des chaînons de fer qu'on y plombera pour les mieux arrêter: Exemple D.

CHA-



2de deel Pag. 321

CHAPITRE III.

Du Revêtissement des Places.

J'Entens parler sous le nom de Revêtissement des Places, de l'élevation des Murailles, que l'on fait d'ordinaire autour de la partie exterieure du Rempart, afin d'empêcher que ses terres ne s'éboulent par leur trop grande élevation ou par les eaux de pluies.

Pour en venir à la pratique, je donnerai d'abord les noms des principaux Instrumens qui servent à conduire les pierres, à les mettre en chantier & les mettre en œuvre.

Des Instrumens qui servent à transporter les pierres pour la fabrique des Murailles, & le Revêtissement des Places.

LA Pince A sert à separer les pierres, & à les élever les unes de dessus les autres, ou à les poser en chantier pour en faire la coupe. La Pince qui est toûjours de fer, est d'ordinaire longue de trois pieds & demi à quatre pieds : elle est courbée vers sa pointe, qui est fenduë en dents, afin de donner plus de prise en de certaines rencontres.

Le Levier marqué B, est une piece de bois d'orme, de frêne ou de quelqu'autre espece de bois doux (il est long d'ordinaire de cinq à six pieds, & a un de ses bouts taillé en lame de couteau, pour entrer plus facilement dans les joints des choses que l'on veut separer. On s'en sert préferablement aux Pinces, quand on veut lever de gros fardeaux, à cause qu'il donne plus de prise par sa longueur.

Le Bar marqué C, est fait de bois de chêne, ou de frêne, & quelquefois de sapin, qui n'est pas le meilleur : il sert à transporter à bras les pierres qui sont taillées. Le Bar pour être bien fait, doit avoir son treillis long de deux pieds & demi, sur deux pieds & trois poûces de large, ses bras sont longs de deux pieds de part & d'autre de ses extremitez.

Le Chariot marqué D, est d'ordinaire de bois de chêne, de hêtre, & le plus souvent de sapin : il a son timon percé en deux endroits pour y passer deux grosses chevilles de bois, que tiennent ceux qui le conduisent, & où ceux qui le tirent attachent leur bricoles.

Le Harna marqué E (que quelques-uns nomment *de Carriere*, pour le distinguer de ceux qui menent du plâtre) n'est proprement qu'une forte charette aussi faite de bois de chêne ou de frêne : il sert à porter les libages ou les pierres qu'on employe aux fondemens des murailles, & même celles que l'on appelle *Pierres de taille*, dont on fait les Angles, les Chaînes & les Paremens des Murailles.

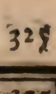
Le Benar marqué F, est une maniere de gros chariot à quatre rouës : il sert pour voiturer les plus grosses pierres par le secours de plusieurs chevaux.

Le Boulin G est un brin de bois de hêtre, de chêne, de frêne, d'orme, &c. de la longueur de 5. à 6. pieds : il sert à faire & à soûtenir les échaffaudages des Massons, & dans la necessité il sert de levier.

La Dose marquée H, est une planche de chêne ou de sapin, dont les Massons se servent pour faire leur échaffaudage.

Echaffaudage est une maniere de plancher fait de planches en saillie, hors d'un Mur qu'on veut élever.

De



De la coupe des Pierres.

JE ne parle point ici du trait & de la coupe des pierres qui servent à faire les Panneaux, des Trompes, des Visses Saint Gilles, & de quantité d'autres beaux Ouvrages qui font l'enrichissement de l'Architecture civile: mais me tenant à mon sujet, je dirai qu'une pierre de taille s'appelle *Quartier*, *Carreau* ou *Lot*; & qu'une pierre a d'ordinaire six faces, principalemént celles qui servent à faire le Revêtissement des Villes, ou le Parement des Murailles.

Les faces opposées d'une même pierre ont le même nom, & par consequent une pierre qui a six faces, a trois noms, à sçavoir, *Lits*, *Doëles*, & *Têtes*.

Quoique generalement on appelle *Lit* le joint de la pierre qui pose contre une autre: neanmoins c'est comme une regle generale en Architecture de dire, une pierre est sur son lit, lorsqu'elle est posée, comme elle se rencontre dans la carriere, qui est toûjours comme parallele à l'Horizon, ou à la superficie de la terre.

On appelle *Lit* d'une pierre les deux côtez qui touchent une autre pierre.

On appelle *Doële* deux faces de la pierre qui regardent le haut & le bas.

Et on nomme *Tête* de la pierre le parement de la pierre qui paroît hors & en œuvre.

Le Panneau, que quelques-uns nomment *Voussoir*, est une Carte, une feüille de fer-blanc, ou une piece de bois coupée selon le trait qu'on veut donner à la Tête ou au Lit de la pierre.

La Chaîne est l'arrangement des pierres de taille, qu'on fait au milieu d'une Massonnerie, ainsi qu'on peut remarquer par les lettres A, B, C.

On remarquera, que tous les Angles des Bastions doivent être de pierre de taille, avec vive arrête, sinon à l'Angle du Flanc, qui doit être arrondi quand il n'y a point de Cazemates; afin d'empêcher que le Soldat ne se glisse entre le Flanc & la Courtine, & ne deserte de la Garnison.


Doële
Lit

Du Bâtiment ou de l'Elevation des Murailles de pierre de taille.

J'Avertirai d'abord que les Muraillles, ſoit de pierre, ſoit de brique, qui approchent plus du plomb, ſont celles qui ſe ſoûtiennent le mieux; & que c'eſt pour ce ſujet que les Architectes dans l'élevation de leurs Maiſons, les font toutes à plomb, excepté quelque peu de frit qu'ils leur donnent en retraite, afin que le comble ne les pouſſe: mais il n'en eſt pas ainſi dans la Conſtruction des Remparts, des Murailles & des Chemiſes qu'on éleve dans la Fortification; car l'Ennemi ayant toûjours le deſſein de les deſtruire avec ſon Canon, on eſt obligé de les faire pancher ou taluter du côté de la Place, afin que ſon Artillerie donnant contre, les Boulets ne faſſent que les blanchir, ou s'enſevelir dedans; ce qui n'arriveroit pas ainſi, ſi ces Remparts & Murailles étoient à plomb: car les Boulets du Canon donnant dans le pied de la Muraille, le deſſus venant à s'écrouler, feroit montée à l'Aſſiegeant, & faciliteroit l'entrée de la Place.

Pour bien faire les Murailles, on leur donne ſur cinq pieds de hauteur un de talut, de telle maniere qu'une Muraille de vingt-cinq pieds de haut, doit avoir cinq pieds de talut: Exemple A.

Le talut ſe fait en cette maniere: Le Fondement étant élevé juſqu'à fleur du Foſſé, ou Rez-de-chauſſée, on poſe les Maîtres ou Regles ſur l'alignement des Murailles, & on fait taluter ces Maîtres avec un inſtrument appellé *Eſcarpe*, marqué E, qui eſt une piece de bois coupée ſelon la grandeur du talut, ainſi qu'il ſe voit dans la Figure C, & dans la pratique D.

Aux Murailles de brique on leur donne le même talut, y faiſant de diſtance en diſtance des Chaînes ou jambes de force: Exemple B.

Dé


329
A
B
C
D
E

De la fabrique des Portes, Guerites, & Echauguettes des Places.

LEs Guerites ſont d'ordinaire de pierre ou de brique, & quelquefois de bois, mais alors il y en a qui les appellent *Echauguettes.*

Le veritable lieu pour poſer les Guerites c'eſt aux Angles flanquez des Baſtions, & aux Angles des Epaules.

Quelquefois on en met au milieu des Courtines: Exemple A. Afin que les Guerites ſoient bien faites, elles doivent être de figure ronde, en Pentagone ou Hexagone, & élevées en ſaillie ſur la pointe de l'Angle: leur plancher doit être dans le même alignement que le Cordon, qui eſt une eſpece de Lîteau, qui montre la ſeparation du Rempart d'avec le Parapet: Exemple B..

J'ay dit que les Guerites doivent être en ſaillie ou moitié hors d'œuvre, & c'eſt afin que la Sentinelle qui ſera dedans, puiſſe plus facilement découvrir & le long des Faces, des Flancs & des Courtines, & même tout le Foſſé, s'il étoit poſſible: Exemple C.

Leur hauteur doit être de cinq à ſix pieds, ſur trois ou trois & demi de large: Exemple D.

Les Portes ſont beauconp mieux placées au milieu des Courtines, que partout ailleurs, à cauſe de la grande largeur du Foſſé, & du voiſinage des deux Flancs, qui en rendent l'entrée plus difficile, & la défenſe plus aſſûrée: Exemple E.

Les Portes qui doivent être armées de leurs Pont-levis, Herſes & Bacules, ont d'ordinaire 14. à 15. pieds de haut, ſur 10. à 12. de large: leur Guichet doit avoir en hauteur tout au plus trois pieds, ou trois pieds & demi, ſur deux de large, afin qu'un homme n'y paſſe qu'avec peine Le Guichet de la haute-Ville d'Albuquerque en Eſpagne, pour être de cette façon, fut cauſe que nous ne la ſurprîmes point en 1669.


331
E
D
C
B

Des Herses, des Orgues, des Corps-de-garde, des Ponts-levis, des Bacules & des Barrieres.

A Toutes les entrées des Villes on fait toûjours de doubles Portes. On met au dessus de celle qui est du côté de la Place, une Herse Sarasine faite de plusieurs pieces de bois, armées par embas de pointes de fer, & disposées en forme de Treillis: son usage est de suppléer au défaut de la Porte étant petardée ou rompuë. La Herse est attachée par une corde à un Moulinet, qui est au dessus de la Porte, & la Herse s'abbaisse ou tombe par deux Coulisses, qui sont entaillées dans les deux côtez de la Porte: Exem. A. Mais parce qu'en fichant quelques cloux dans les Coulisses, ou mettant au dessous quelques Chevalets, on peut empêcher la Herse de tomber, on s'est avisé d'en faire d'une autre maniere, qu'on appelle *Orgues*, qui sont plusieurs grosses pieces de bois, chacune attachée par une corde ou par un Moulinet qui est au dessus de la Porte; de maniere que lâchant le Moulinet, toutes ces pieces de bois tombent debout, & bouchent le passage de la Porte, quoique elles soient rompuës en partie: Exemple B.

On fait au devant de la Porte qui regarde la campagne un Pont-levis, qu'on éleve avec la Bacule, qui est en dedans la Porte, & qui soûtient le Pont-levis avec deux fortes chaînes: Exemple C.

Tout auprés de la Porte il doit y avoir un Corps-de-garde avec deux portes, pour courir plus aisément aux Armes, & des Rateliers pour les soûtenir: Exemple D.

Ensuite du Pont-levis est le Pont-dormant, qui est d'ordinaire de pierre, & seroit bien mieux de bois; tout proche il doit y avoir un Corps-de-garde, élevé sur des pieces de bois, & détaché du Pont, afin d'éviter les surprises, & les entreprises des Petardiers: Exemple E F.

La Bacule marquée G, sert à fermer l'entrée du Pont-dormant, & au devant est la premiere Barriere, la seconde étant sur l'alignement des Palissades, que l'on plante au dessus du Chemin-couvert, hautes de quatre à cinq pieds; le tout est marqué des lettres G, H.

Des


333
H

Des Chemises ou des Revêtissemens de Gazon & de Fascines des Places.

LEs Revêtissemens des Places, ou les Murailles, servent naturellement à empêcher que la terre du Rempart qui s'éboule, ne comble le Fossé : mais lorsqu'on fortifie des lieux où la pierre est rare, & qu'on est obligé de se servir de Gazon ou de Fascines, on les fera comme il s'ensuit.

Pour les Gazons, on choisit une terre grasse, pleine d'herbes, & on les fait larges d'un demi-pied sut une même hauteur. Leur longueur est d'un pied, quelquefois d'un & demi, selon la bonté du terrain. On les taille en telle maniere que leur solidité soit de figure triangulaire, ou que le derriere de leurs paremens ou faces aille en pointe, afin que mêlez & entassez avec le reste de la terre du Rempart, ils s'accommodent mieux, & composent une seule masse avec tout le corps du Rempart : Exemple A.

Pour les mettre en œuvre, on creusera leurs Fondemens de 8. ou 10. poûces en terre, puis l'on posera le premier Lit de Gazons que l'on attachera à la terre avec de bonnes chevilles de bois : le second Lit qu'on mettra au dessus, doit être en liaison, c'est-à-dire, un par dessus les joints des autres qui sont dessous. On continuëra toûjours de cette maniere dans tous les Lits, jusqu'à ce qu'on ait attrappé la hauteur du Rempart. On semera entre les mêmes Lits de la graine d'avoine, de chien-dent, & d'autre herbe liante : de cette maniere on achevera le Révêtissement de Gazon : Exemple B.

Mais si le Terrain n'étoit pas propre à faire des Gazons, on se servira alors de Fascines, & on en posera d'abord un Lit, que l'on attachera en terre avec de fortes chevilles de bois : ensuite l'on mettra au dessus un Lit de terre, que l'on battra fortement ; & puis au dessus on mettra un autre Lit de Fascines, qu'on attachera avec de bonnes chevilles de bois, qu'on tâchera de faire enfoncer jusqu'aux autres Fascines : & continuant ainsi de suite, en multipliant les Lits de Facines, selon la disette des terres, on élevera le Rempart & son Revêtissement, comme il est marqué dans l'Exemple C.

De


335

De l'Oeconomie, ou de la dépense de la Fortification d'une Place.

AUtrefois les Souverains & les Communautez traitoient avec des Ingenieurs pour fortifier leurs Villes, conformément au dessein qu'ils en proposoient, & pour les leur rendre en état de défense dans un temps limité; étant du devoir des Ingenieurs de se pourvoir de Terres, de Pierres, de Chaux, d'Attelages, de Broüettes, de Pelles, & de tous autres Instrumens necessaires pour rendre un Ouvrage achevé.

Dans cette vûë les Ingenieurs calculoient la largeur, la longueur, & l'épaisseur des Remparts, & des Parapets; afin de sçavoir au juste combien il falloit de terre, de pierre, ou d'autres Materiaux, pour toute l'Enceinte de la Place, & pour connoître au vrai combien il falloit creuser & élargir les Fossez, & en combien de temps cela se pouvoit faire: Ainsi ils disoient combien il failloit dépenser.

Maintenant on ne traite plus de cette maniere: Les Souverains ont des Ingenieurs particuliers, & des Intendans, dont les uns donnent le dessein des Fortifications, les autres fournissent la pierre, & d'autres les Attelages: Ceux-là ont soin de faire hâter les Ouvriers dans le Travail, & ceux-ci ont l'ordre de fournir l'argent. En un mot cela passe maintenant par tant de mains, qu'il est difficile de sçavoir combien une Place coûte à faire élever, à moins qu'on n'assemble tous leurs comptes en un; ce qui ne se peut faire qu'aprés que l'Ouvrage sera entierement achevé.

Mais la belle Oeconomie pour fortifier une Place, est de ne pas faire ces Remparts d'une hauteur extraordinare, & cela pour deux raisons: la premiere est, que c'est une dépense excessive & inutile; l'autre que ces Remparts si élevez empêchent que ceux qui sont derriere le Parapet, puissent défendre le Fossé & les Chemins-couverts; joint que les Remparts & les Parapets élevez sont trop sujets aux Batteries des Assiegeans.

Du

Du Toisé en general.

IL y a dans l'Architecture Militaire aussi-bien des Intendans & des Experts pour juger & pour mesurer les Ouvrages, qu'il y en a dans l'Architecture Civile; c'est pourquoi je ne m'arrêterai pas à deduire fort au long la maniere de leur Calcul: mais je dirai que des Toises de travail étant multipliées par Toises, il en vient des Toises quarrées.

Les Toises étant multipliées par pieds, il en vient des pieds, dont les six font la Toise quarrée, & chacun des mêmes pieds vaut six pieds quarrez.

La Toise multipliée par des poûces, donne des poûces; & pour chaque poûce il faut prendre un demi-pied quarré, qui sont septante & deux poûces quarrez.

Les pieds multipliez par des pieds, donnent aussi des pieds, dont il en faut trente-six pour la Toise quarrée.

Les pieds multipliez par poûces, donnent des poûces, dont il en faut douze pour le pied quarré; & chacun de ces poûces vaut douze poûces quarrez.

Les poûces multipliez par poûces produisent des poûces, desquels 144. font un pied quarré.

On remarquera que dans le Toisé le vuide est estimé & mesuré comme solide, & que les Colomnes des Portes, des Architraves, des Frises, des Modelons, & generalement tout ce qui est enrichi de Moulûres & d'autres Ouvrages de sculpture, se font à l'estimation, ou se mesurent au pied.

Ces principes bien entendus, servent merveilleusement dans le Toisé, qui demande une grande habitude dans les multiplications & les reductions de plusieurs especes en une même denomination; ce qui est assez long & ennuieux à faire à ceux qui ont beaucoup d'entreprises. Aussi on le resout avec beaucoup plus de promptitude & sans grande difference, par l'usage de l'Arithmetique en Disme, ainsi qu'on le peut remarquer dans les Chapitres de ma Geometrie curieuse qui en traitent.

De la mesure ou du Toisé du solide des Remparts, Parapets, Banquettes, Fossez, &c.

ON toise toûjours le Corps du Rempart en particulier, aussi-bien que celui du Parapet & de sa Banquette ; & ajoûtant leurs sommes particulieres en une seule, on aura toute la capacité du Corps ou du solide qui environne la Place.

Soit à mesurer, par exemple, la solidité de tout le Rempart, depuis A, le milieu d'une Courtine, jusqu'à D, l'Angle flanqué d'un Bastion. Pour cét effet il faut avoir recours à la Planimetrie, & sçavoir combien la baze de tout ce Rempart A B C D E F G H contient de toises en superficie. De plus il faut venir à la connoissance de la superficie superieure du Rempart I K L M N O P Q, & sçavoir aussi combien elle contient de toises en superficie ; & ces deux superficies étant ajoûtées ensemble, feront une somme de laquelle on prendra la moitié.

Puis soient connuës & ajoûtées ensemble les bazes des cinq Pyramides R, S, T, V, N, qui se forment aux Angles rentrans, & qui ont leurs sommets sur le Rez-de-chaussée, & leur baze dans la solidité du Rempart ; La sixiême partie de leur addition soit ajoûtée avec la moitié exprimée dans l'article precedent.

De plus soit soustrait de cette derniere somme totale la sixiême partie de l'addition des bazes des autres cinq Pyramides Z. Y. 1. 2. 3. qui se forment aux Angles saillans, & qui ont leurs bazes sur le Rez-de-chaussée, & le sommet en haut. Enfin soit multiplié ce reste par la hauteur du Rempart, & on aura la juste solidité de tout le Rempart de l'Exemple proposé.

Continuant de même sur tous les autres Bastions, on viendra à la connoissance de toute l'Enceinte du Rempart de la Ville.

Pour les Parapets & les Banquettes, on suivra les mêmes Regles.

Le Fossé se trouve comme le Rempart, n'étant qu'un Solide renversé.

La Figure 4. represente deux Pyramides de l'Angle rentrant B. Et la Figure 5. deux Pyramides de l'Angle saillant G.

Profil


339.
Fig. 5
Fig. 4
Glacis
Fossé
Rampar

Profil des Dehors.

LEs Dehors, qui approchent le plus prés du Centre de la Place doivent toûjours être les plus élevez, afin de commander aux premiers, s'ils venoient à être pris; & eux-mêmes doivent être plus bas que le Corps de la Place, afin d'être toûjours sous sa défense.

Ainsi la hauteur des Dehors se limite selon la hauteur de la Place; & comme il est tres-rare de trouver deux Places d'une même hauteur, aussi est-il tres-mal-aisé de donner au juste l'élevation précise des Dehors.

Les terres qui servent à élever les Dehors, se tirent toûjours de leur Fossé. Ainsi on doit élargir & creuser ces Fossez en telle sorte, qu'on ait suffisamment de la terre pour faire leurs Remparts, Parapets & Glacis.

Pour le Ravelin A, quand il n'est environné que du Chemin-couvert, son Rempart sera assez élevé de 4. ou 5. pieds, ou d'une toise tout au plus sur le Rez-de-chaussée, afin qu'il commande sur le Glacis du Chemin-couvert, & sur tout le reste de la campagne. Son Parapet doit être comme celui de la Place, c'est-à-dire, de 6. pieds de haut, sur 15. d'épaisseur tout au moins. Quand les terres du Fossé sont en abondance, on en remplit la capacité des Glacis, ainsi des autres Ouvrages.

Quand un Ravelin B est précedé d'un Ouvrage à Cornes C, alors le Rempart du Ravelin sera de 8. pieds de hauteur, & celui de la Corne de 6. afin que le Terre-plain de la Corne soit sous le feu du Ravelin. Le Parapet de l'un & de l'autre sera à l'épreuve du Canon, si faire se peut, aussi-bien que le Parapet des Ouvrages suivans.

Quand aprés un Ouvrage à Cornes il se rencontre un petit Ravelin D, ou quelqu'autre Ouvrage, leur Rempart, si l'on y en fait, doit être bas. C'est pourquoi il sera assez élevé de 3. ou 4. pieds sur le Rez-de-chaussée: & si cét Ouvrage étoit encore précedé comme d'une Tenaille E, ou d'un Bonnet-à-prêtre F, on ne leur fera qu'un Parapet, afin que des Ouvrages si éloignez soient sans élevation, & sujets aux défenses des autres Dehors qui sont derriere.

Profil


341
A
B
C
D
E
F

Profil des Forts de Campagne.

ON fait quelquefois de ces Forts auprés d'une Ville pour fortifier des Commandemens, des Paſſages de Rivieres, & d'autres Poſtes, qui pourroient faciliter la priſe de la Place. Les Aſſiegeans en fortifient auſſi leurs Lignes de Circonvallation, leur Parc, & leur Quartier des Vivres.

De tous les Forts de Campagne il n'y en a point de plus uſitez que la Redoute & les Forts à Etoile, à quatre ou à cinq Angles, qui ſont neanmoins plus foibles que le Quarré fortifié de quatre Demi-baſtions.

Tous ces Forts ſont grands, moyens, ou petits.

Les petites Redoutes A ſervent d'ordinaire de Corps-de-gardes dans les Tranchées. Elles ont leurs côtez longs de 6. toiſes. Les moyennes les ont de 8. & les grandes de 12. & plus, ſelon l'étenduë du lieu qu'on deſire occuper.

Les petites n'ont d'ordinaire qu'un ſimple Parapet, avec une ou deux Banquettes. Il n'eſt pas neceſſaire que ce Parapet ſoit à l'épreuve du Canon; 8. ou 10. pieds d'épaiſſeur ſuffiſent, avec un Foſſé de pareille largeur, à cinq pieds de profondeur.

Les moyennes B ſervent à défendre les lignes de Circonvallation. Elles ont trois ou quatre petites Banquettes, ou un petit Rempart, élevé ſur le Rez-de-chauſſée de 4. ou 5. pieds, afin qu'elles découvrent & commandent ſur la Ligne de Circonvallation. Leur Foſſé doit être plus large que celui de la Circonvallation de 4. ou 5. pieds; & la hauteur de leur Parapet au-deſſus des Banquettes ſera de 4. pieds.

Les grandes Redoutes C n'ont point de meſure déterminée pour leur Rempart: mais leur Parapet doit toûjours être à l'épreuve de l'Artillerie, & leur hauteur au-deſſus des Banquettes de quatre pieds & demi.

Les Profils des Etoiles E, & des autres Forts de Campagne F, grands, moyens ou petits, ſe feront ſur les meſures des Redoutes précedentes, à raiſon de leur grandeur & étenduë. On remarquera que tous les Forts de Campagne doivent être fraiſez pour empêcher la deſertion des Soldats.


2de deel Pag. 343.
A
E
F
C
A
B



TABLE ALPHABETIQUE DU *SECOND TOME* DES TRAVAUX DE MARS, OU DE L'ART DE LA GUERRE.

Camion

Témoins.

T.

V.

Fin du Second Tome.



